САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
11000 БЕОГРАД, НЕМАЊИНА 6/IV
тел: 011/3618-134, факс: 011/3618-324,
web site: www.sicip.co.rs
CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION
КОСТЕ РАЦИНА 166, 11000 БЕОГРАД

6/4-1,1 НАСЛОВНА СТРАНА

6 ПРОЈЕКАТ МАШИНСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА

Инвеститор:	„Инфраструктура Железнице Србије“ а.д. Немањина 6/4, Београд
Наручилац:	Конзорцијум фирми: China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
Објекат:	Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА),** у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци
Врста техничке документације:	**ПГД-** Пројекат за грађевинску дозволу
Назив и ознака дела пројекта:	**6/4 Пројекат уградње мерних станица за детекцију неисправности возова у току кретања**
За грађење / извођење радова:	Нова градња
Пројектант:	Саобраћајни институт ЦИП, д.о.о. Немањина 6/ IV, Београд 351-02-03602/2020-09
Одговорно лице пројектанта:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл. инж.
Потпис:	
Одговорни пројектант:	Симо Мирковић, дипл.маш.инж. лиценца бр. 333 М422 130
Потпис:	
Број дела пројекта:	2020-250-МАШ-6/4
Место и датум:	Београд, април 2021.год.

Milutin Ignjatović 226692666-01 04943710139
Digitally signed by Milutin Ignjatović 226692666-01049 43710139
Date: 2021.07.15 08:37:01 +02'00'

Simo Mirković
Digitally signed by Simo Mirković
Date: 2021.07.08 14:13:45 +02'00'

CeS.TRA

ТЕХНИЧКА КОНТРОЛА ПРОЈЕКТА ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ

6/4 ПРОЈЕКАТ УГРАДЊЕ МЕРНИХ СТАНИЦА ЗА ДЕТЕКЦИЈУ НЕИСПРАВНОСТИ ВОЗОВА У ТОКУ КРЕТАЊА

Објекта: Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, на основу Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС” бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 – одлука УС, 50/13 – одлука УС, 98/13 – одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - др. Закон, 9/20 и 52/21) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката (“Службени гласник РС”, бр. 73/2019), извршена је техничка контрола предметне документације, од стране предузећа CESTRA d.o.o. Београд.

ПРОЈЕКАТ СЕ ПРИХВАТА

Вршилац техничке контроле: CESTRA d.o.o,
Макензијева 57, Београд

Број лиценце: 351-02-03374/2020-09 од 18.03.2021.

Одговорно лице/Заступник: Директор:
Драган Милић, дипл.грађ.инж.

Потпис:

Dragan Milić
Digitally signed by Dragan Milić
Date: 2021.07.28 14:36:56 +02'00'

Вршилац техничке контроле: Слободан Ђорђевић, дипл.маш.инж.
Број лиценце: 330 0912 03

Потпис:

Слободан Ђорђевић 1605946710191
Digitally signed by Слободан Ђорђевић 1605946710191
Date: 2021.07.16 17:08:24 +02'00'

Број техничке документације: А10312-61/21

Место и датум: Београд, 2021.

6,4-1.2 САДРЖАЈ

1.1	Насловна страна
1.2	Садржај
1.3	Решење о одређивању одговорног пројектанта
1.4	Изјава одговорног пројектанта
1.5	Текстуална документација
1.6	Предмер и предрачун
1.7	Графичка документација

6/4-1.3 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Члана 128, Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10- одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13-одлука УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др.закон и 9/2020) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС", бр. 73/2019) као:

О Д Г О В О Р Н И П Р О Ј Е К Т А Н Т

за израду **6.4 Пројекта уградње мерних станица за детекцију неисправности возова у току кретања**, који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, одређује се:

Симо Мирковић, дипл. маш. инж. _____ 333 М422 13

Пројектант:	САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о., Београд Немањина 6/IV
Одговорно лице/заступник:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл. инж.
	Потпис:
Број техничке документације:	2020-250
Место и датум:	Београд, април 2021.год.

6/4-1.4 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

Одговорни пројектант **6/4 Пројекта уградње мерних станица за детекцију неисправности возова у току кретања**, који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци:

Симо Мирковић, дипл. маш. инж.

И З Ј А В Љ У Ј Е М

1. да је пројекат у свему у складу са издатим Локацијским условима:

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 06.04.2020,

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 07.04.2020 – Решење о исправци грешке,

-бр. ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, Заводни број: 350-02-00109/2020-14 од 08.05.2020,

-бр. ROP-MSGI-931-LOC-3/2020, Заводни број: 350-02-00192/2020-14 од 29.05.2020;

2. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;

3. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама.

Одговорни пројектант:	Симо Мирковић, дипл. маш. инж.
Број лиценце:	333 М422 13
Потпис:	
Број техничке документације:	2020-250
Место и датум:	Београд, април 2021.год.

6.4-1.5 ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

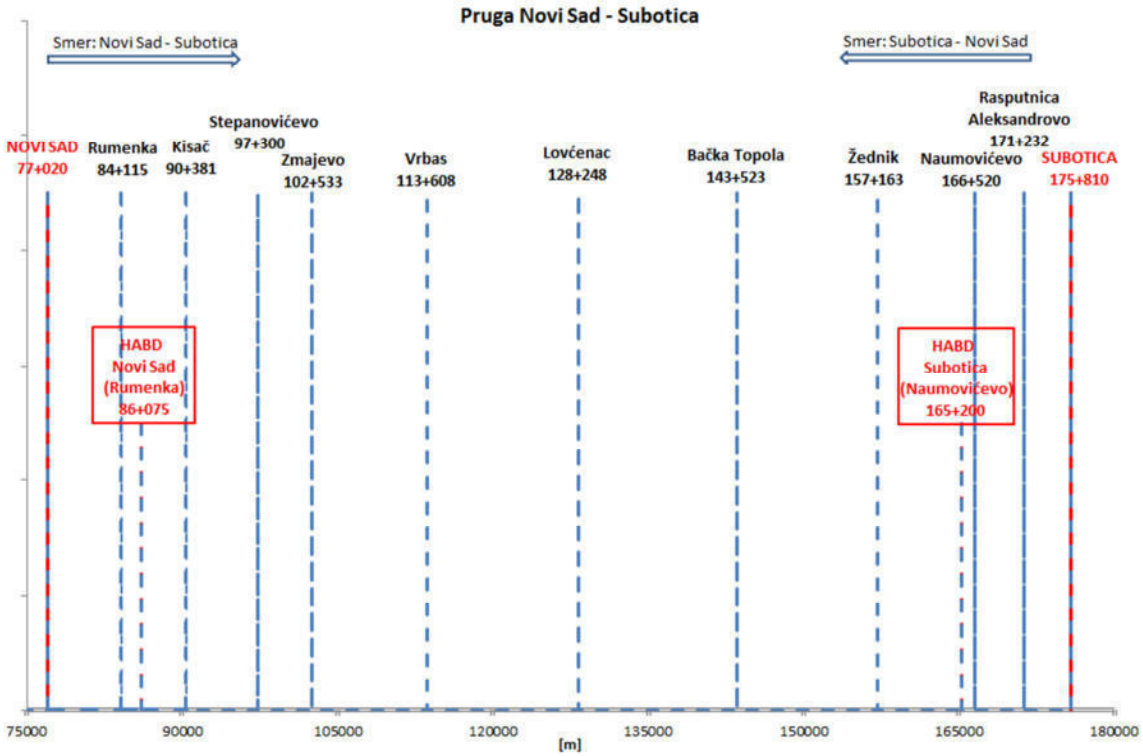
Пројекат уградње мерних станица за детекцију неисправности возова у току кретања на прузи Београд – Суботица – државна граница (Келебија), деоница Нови Сад - Суботица – државна граница (Келебија)

Пројектним задатком је дефинисано да деоница пруге Нови Сад – Суботица – државна граница (Келебија) буде двоколосечна пруга за категорију оптерећења D4 (оптерећење по осовини 225 kN/os. и оптерећење по дужном метру 80,0 kN/m). За пругу је меродаван слободни профил UIC GC пруге електрифициране системом 25 kV/50 Hz максималне брзине возова до 200 km/h. Тип шине је 60E1 (отворена пруга), а дужина бетонског прага је 2,60 m.

Пројектовани мерни системи треба да задовоље захтеве стандарда EN 15273-2 Примене на железници – Профили – Део 2: Профил возила, за слободни профил UIC GC.

Предмет овог пројекта су две мерне станице за детекцију неисправности возова у току кретања (сл. 0.1):

1. Мерна станица за динамичку контролу техничког стања возних средстава Нови Сад (Руменка) и
2. Мерна станица за динамичку контролу техничког стања возних средстава Суботица (Наумовићево).



Слика 0.1. Распоред мерних станица на прузи Нови Сад - Суботица

Мерна станица за динамичку контролу техничког стања возних средстава Нови Сад (Руменка) биће уграђена на ограђеној двоколосечној прузи између станица Руменка и Кисач (84+115 ÷ 90+381 km) на стационажи 86+075 km. Састоји се из уређаја за откривање прегрејаних лежајева осовинских склопова, блокираних кочница (прегрејаних

точкова и кочних дискова) и уређаја за динамичко мерење масе возова и детекцију равних места на површини котрљања (динамичка вага).

Мерна станица за динамичку контролу техничког стања возних средстава Суботица (Наумовићево) биће уграђена на ограђеној двоколосечној прузи између станица Жедник и Наумовићево (157+163 ÷ 166+520 km) на стационажи пруге 165+200 km. Састоји се из уређаја за откривање прегрејаних лежајева осовинских склопова, блокираних кочница (прегрејаних точкова и кочних дискова), уређаја за динамичко мерење масе возова и детекцију равних места на површини котрљања (динамичка вага) и уређаја за проверу профила воза.

Дакле, мерна станица за динамичку контролу техничког стања возних средстава Суботица (Наумовићево) има све мерне компоненте као и мерна станица за динамичку контролу техничког стања возних средстава Нови Сад (Руменка), али са додатком уређаја за проверу профила воза (сл. 0.2).

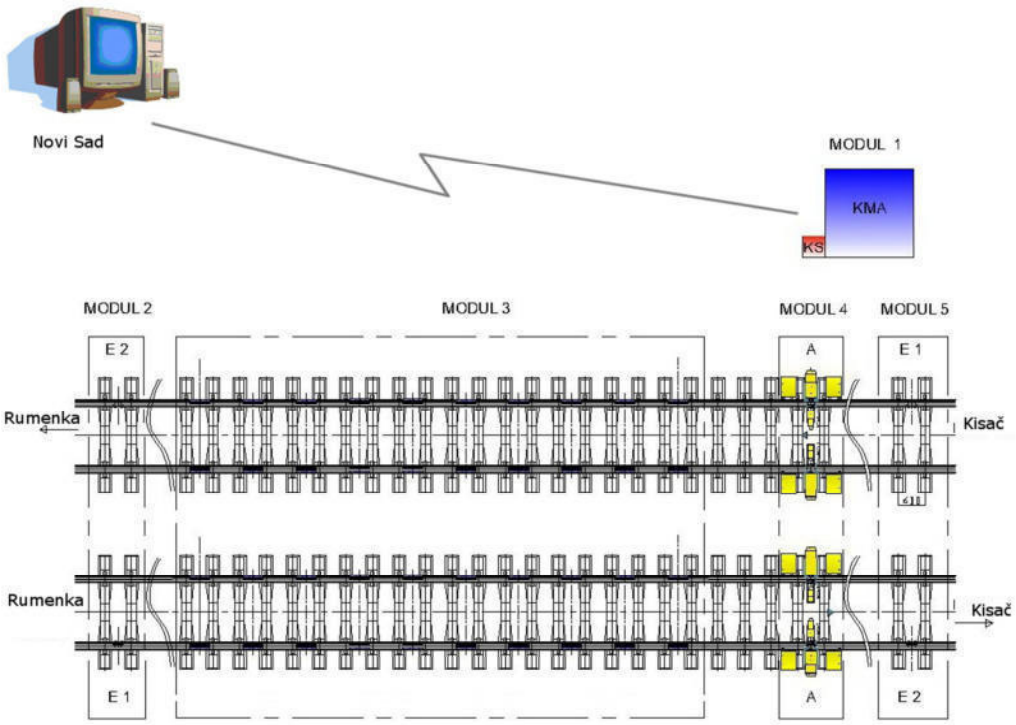
Двоколосечна пруга Нови Сад – Суботица читавом својом дужином биће ограђена, а на локацијама мерних станица постојаће врата на огради како би се, по потреби посла, приступило мерним станицама са атарских и сервисних путева уз ограду поред пруге.

Слика 0.2. Мерне станице за динамичку контролу техничког стања возних средстава на прузи (Београд) - Стара Пазова - Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија)

1. Мерна станица за динамичку контролу техничког стања возних средстава Нови Сад (Руменка)

Мерна станица за динамичку контролу техничког стања возних средстава Нови Сад (Руменка) (сл. 1.1) биће уграђена на ограђеној двоколосечној прузи на стационажи 86+075 km од km 86+033 до km 86+117 на двоколосечној прузи Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија), са леве стране пруге, између станица Руменка и Кисач.

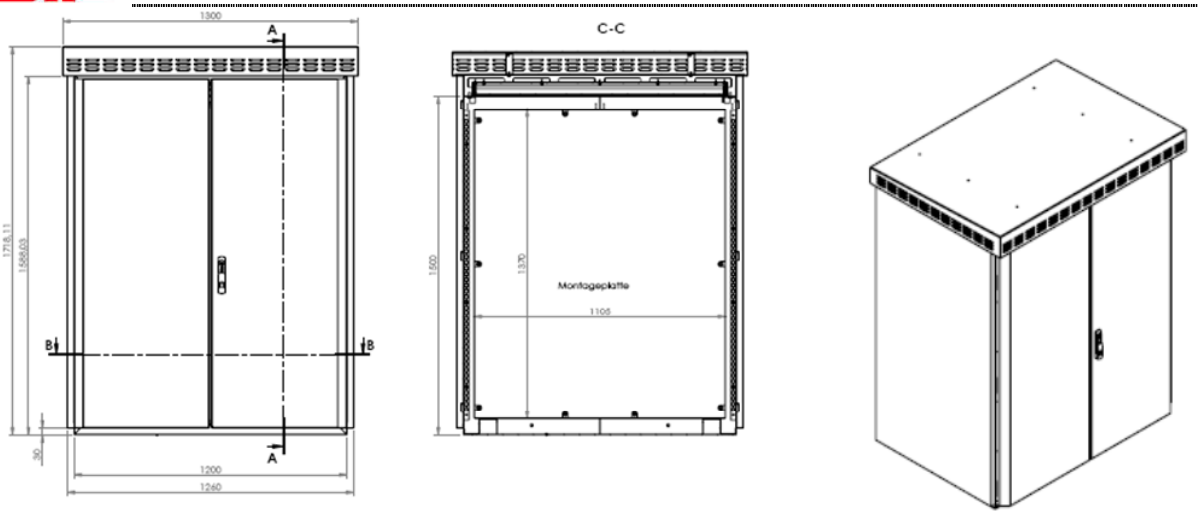
Састоји од уређаја за откривање прегрејаних лежајева осовинских склопова, блокираних кочница (прегрејаних точкова и кочних дискова) и уређаја за динамичко мерење масе возова и детекцију равних места на површини котрљања (динамичка вага).



Слика 1.1 Шема мерне станице Нови Сад (Руменка)

Мерна станица се састоји од унутрашњег дела (модул 1) који је смештен у посебан објекат на km 86+075 са леве стране пруге поред левог колосека и од спољних делова који су уграђени у сам колосек (модули 2, 3, 4 и 5).

Унутрашњи део мерне станице за динамичку контролу техничког стања возних средстава у Новом Саду (сл. 1.2) састоји се од електронике (електронског апарата) за управљање и напајање читача (скенера), једног индустријског речунара за обраду мерних података и прослеђивање података на модем и дела за непрекидно снабдевања електричном енергијом у циљу премошћавања краткотрајног испадања мрежног напона (UPS, 24 V dc). Смештен је у климатизовани орман (дужом страном уз колосек) димензија 1200x800x1800 mm са чеоним вратима која омогућавају приступ свим компонентама и везама. Предња страна ормана удаљена је 6m од осе колосека има обезбеђен прилаз са атарског и сервисног пута кроз врата на огради уз пругу. Од врата на огради пруге до ормана са опремом постоји уређена стаза.



Слика 1.2 Орман за смештање унутрашњих делова мерне станице

Објекат се напаја напоном 230V/50Hz са стубне трафостанице са напајањем из контактне мреже. Сва електроника, како за мерење прегрејаних лежајева осовинских склопова и блокираних кочница, тако и за откривање и регистровање равних места на точку (динамичка вага) смештена је у орману поред пруге. Веза мерне станице са станицом Нови Сад остварена је преко модемске везе. За пролаз свих каблова направљен је отвор у средишњем делу основе ормара. Систем стално мери спољашњу температуру помоћу сензора температуре који је смештен споља испод заштитног поклопца.

Упозорења се у виду звучног и визуелног аларма преносе на рачунар код саобраћајног диспечера телекоманде чија је одговорност управљање саобраћајем на прузи Нови Сад (укључиво) - Суботица.

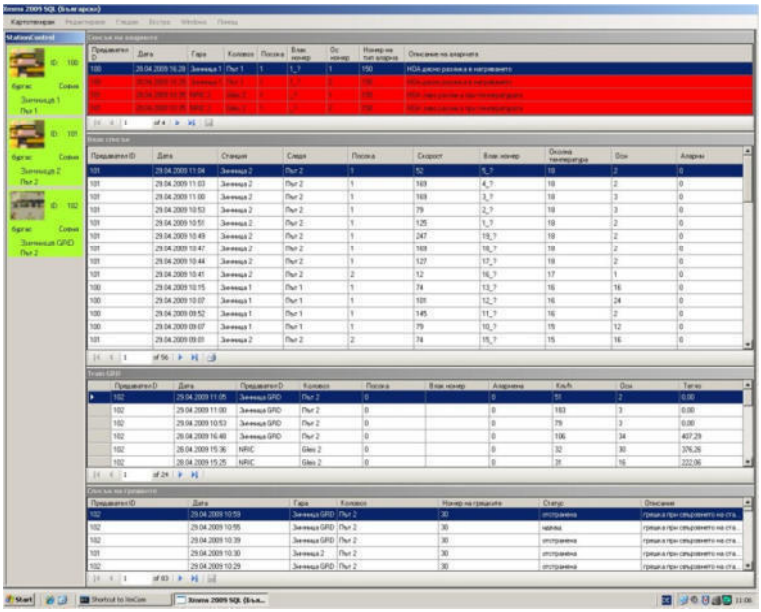
Обзиром да се пројектом Јединственог центра управљања саобраћајем (ЈДЦ) предвиђају системи за контролу железничких возила за целу територију Србије, овим пројектом је предвиђено да се у прелазној фази до имплементације пруге Београд - Суботица у ЈДЦ на следећи начин обезбеди инфрастуктура од возила железничких превозника. Уређај за мониторинг који добија информације из мерних станица уграђује се у просторије ТК диспечера саобраћаја конзоле у Београду и конзоле у Новом Саду. Упутством за обављање послова ТК диспечера морају се прописати поступци у случају појаве аларма и других нивоа информација са мерне тачке које не захтевају тренутно заустављање возних средстава.

У случају кретања воза из смера Суботица/Врбас ка Новом Саду, ТК диспечер центра у Београду/Новом Саду заустављa воз (ако је потребно) уколико је саобраћај под његовом одговорношћу или обавештава отправника возова у Новом Саду да заустави воз уколико је станица Нови Сад у локалном раду и информише свог шефа оператике који даје налог превознику за интервенцију мобилне екипе техничко-колских послова (ТКП-а) чије је возно средство.

У супротном смеру (Нови Сад ка Врбасу/Суботици) ТК диспечер центра у Београду /Новом Саду заустављa воз (ако је потребно) уколико је саобраћај под његовом одговорношћу или обавештава отправника возова у Врбасу да заустави уколико је станица Врбас у локалном раду и информише свог шефа оператике који даје налог

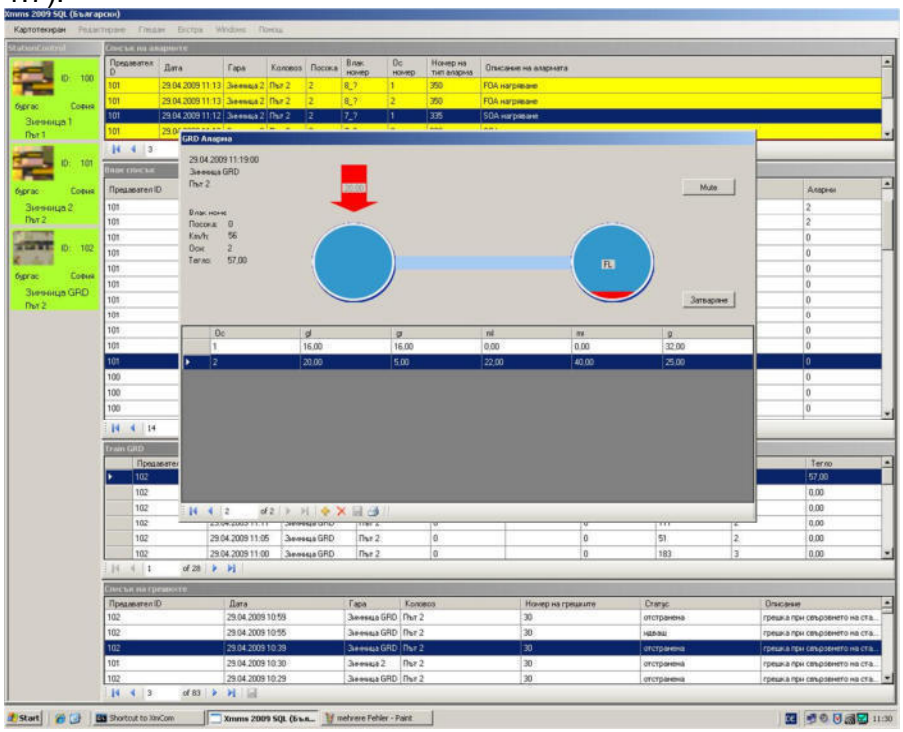
превознику за интервенцију мобилне екипе техничко-колских послова (ТКП-а) чије је возно средство.

Будућом изградњом Јединственог диспечерског центра за праћење и управљање саобраћајем на мрежи пруга железнице Србије може се управљати радом свих будућих мерних станица за динамичку контролу техничког стања возних средстава на мрежи пруга железнице Србије.

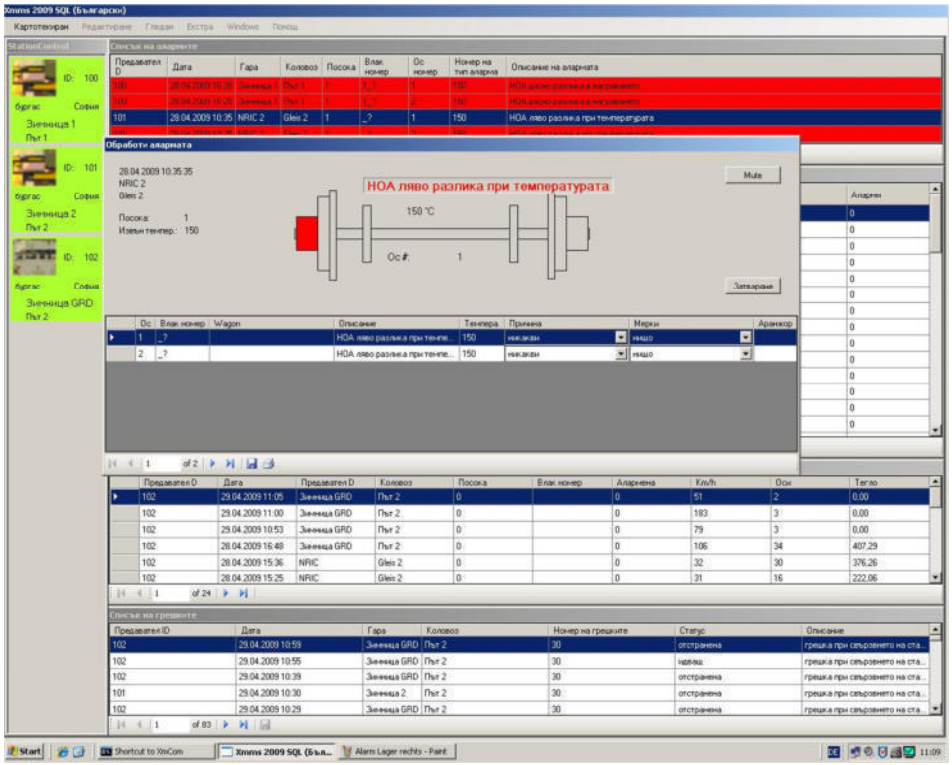


Слика 1.3 Изглед екрана

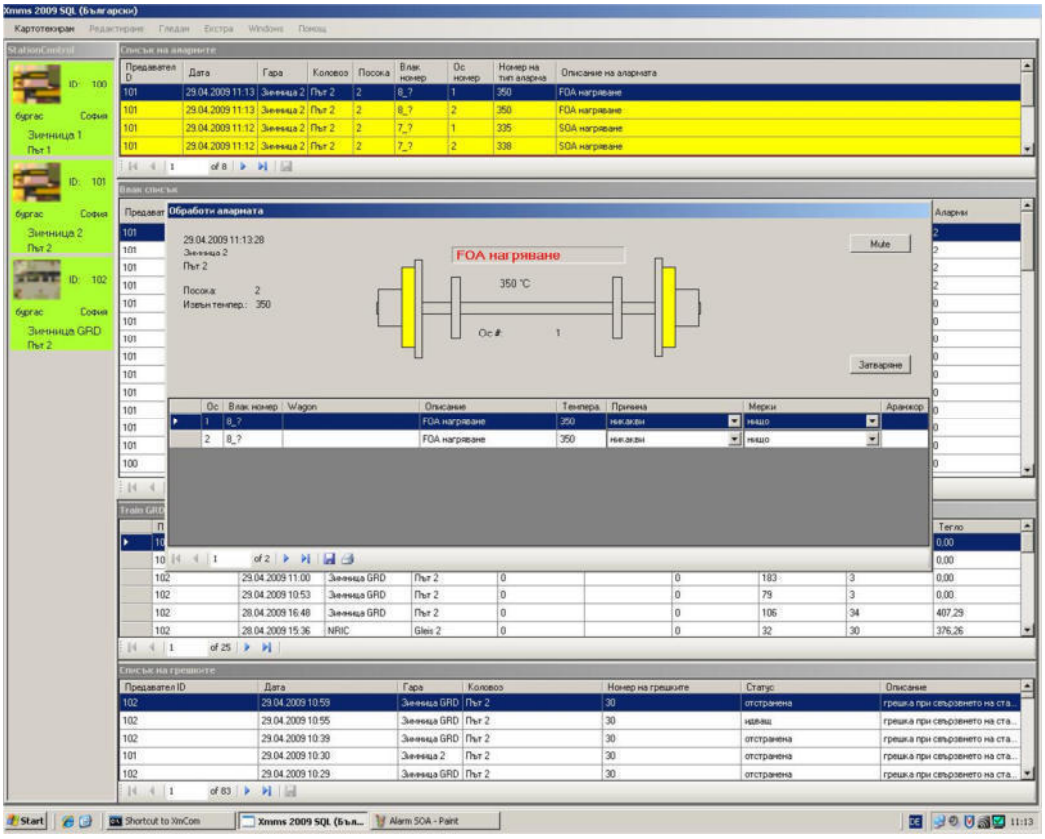
У случају појаве неке нерегуларности, на возу који прелази преко мерне станице, јавља се аларм и на екрану монитора приказују се регистроване нерегуларности (сл. 1.3, 1.4, 1.5, 1.6 и 1.7).



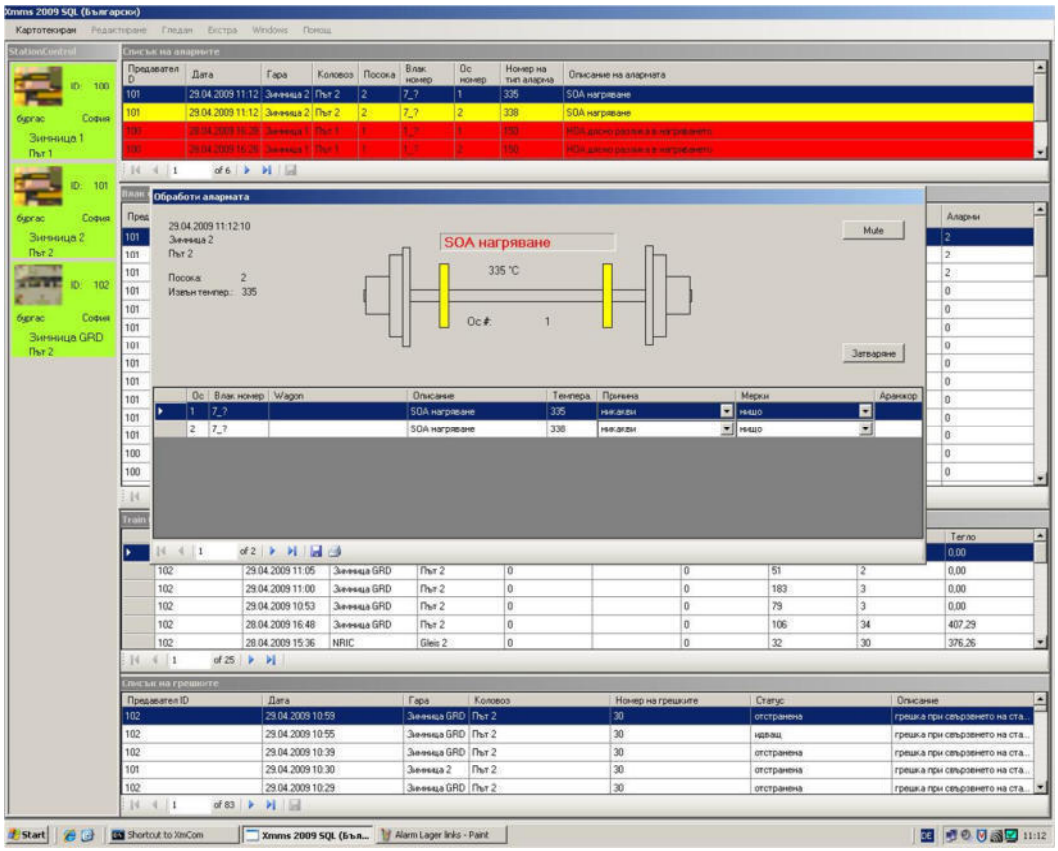
Слика 1.4 Нерегуларна маса по осовини



Слика 1.5 Нерегуларан осовински лежај



Слика 1.6 Нерегуларна температура точка



Слика 1.7 Нерегуларна температура диска кочнице

На екрану монитора приказују се следеће величине:

Станично управљање (контрола):

- Идентификациони број спољне мерне опреме
- Имена станица које су близу мерне опреме
- Име мерне опреме
- Број колосека

Листа упозорења (аларма) при откривању прегрејаних лежаја и точкова:

- Идентификациони број
- Датум и време воза
- Име мерне опреме
- Број колосека
- Правац кретања воза
- Број воза (у случају да не постоји систем управљања возом ово поље се попуњава псеудо бројевима)
- Број осовине у возу која је изазвала активирање упозорења (аларма)
- Температура која је покренула упозорење
- Опис упозорења

Листа воза при откривању прегрејаних лежаја и точкова:

- Идентификациони број

- Датум и време воза
- Име мерне опреме
- Број колосека
- Правац кретања воза
- Брзина воза
- Број воза (у случају да не постоји систем управљања возом ово поље се попуњава псеудо бројевима)
- Спољна температура ваздуха
- Број свих осовина у возу
- Укупан број упозорења (аларма) воза у случају да их има

Листа воза у систему за оптерећења точкова:

- Идентификациони број
- Датум и време воза
- Име мерне опреме
- Број колосека
- Правац кретања воза
- Број воза (у случају да не постоји систем управљања возом ово поље се не попуњава)
- Брзина воза
- Број свих осовине у возу
- Укупана маса воза

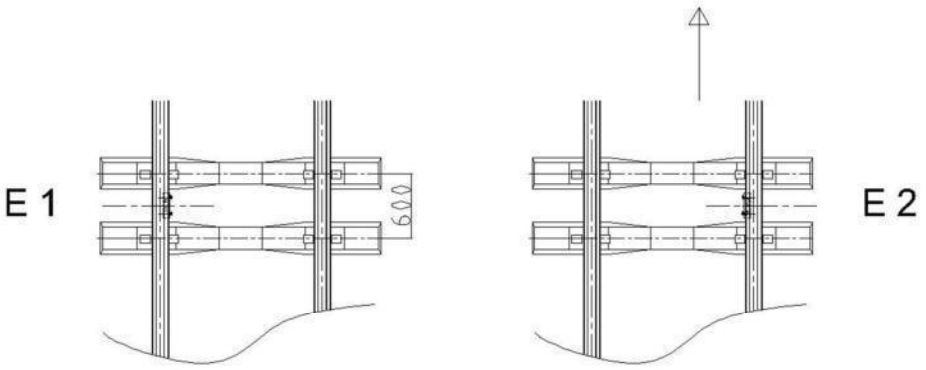
Листа грешака

- Идентификациони број
- Датум и време воза
- Име мерне опреме
- Број колосека
- Шифра грешке
- Статус грешке, почетак или крај
- Опис грешке

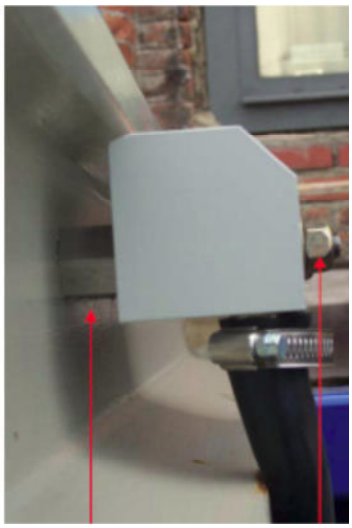
Спољни део мерне станице за динамичку контролу техничког стања возних средстава Нови Сад (Руменка) чине модули 2, 3, 4 и 5 и састоје се од следећих уређаја (сл. 1.1):

- модул 2 и 5: уређаји сензора бројача осовинских склопова (E1 и E2),
- модул 3: Уређај за откривање и регистровање равних места на точку (динамичка вага),
- модул 4: уређај за детекцију прегрејаних лежајева осовинских склопова и блокираних кочница и A бројача осовинских склопова,

Модули 2 и 5 (сл. 1.8) су идентични по саставу, а разликују се само у стационажи на којој су постављени: модул 2: km 86+033, модул 5: km 86+117.



Слика 1.8 Бројачи осовинских склопова, Модули 2 и 5



Слика 1.9 Уређај сензора бројача точкова (осовина)

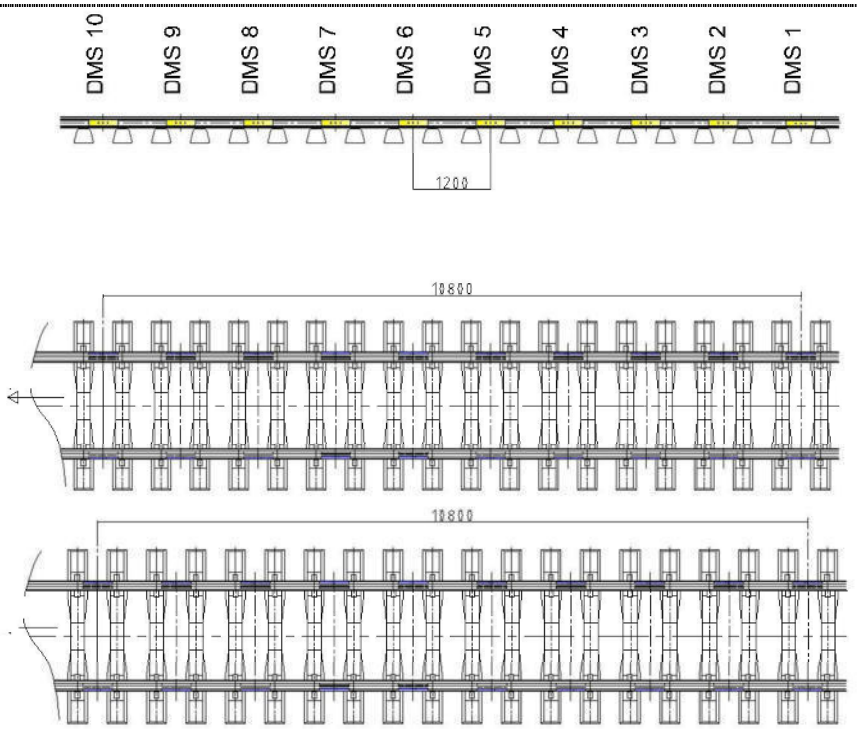
Уређај сензора бројача точкова - осовинских склопова (означени E1, E2 и A, 3x2 ком.): постављају се на km 86+033, km 86+075, km 86+117.

Кућишта у којима су смештени сензори бројача точкова - осовинских склопова железничких возила (сл. 1.9) смештени су на оба колосека (на једној шини, са унутрашње стране шине - са стране венца точка, на средини између два прага) двоколосечне пруге Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија) (по 3x2 истоветна уређаја). Крајњи сензори точкова (осовинских склопова) удаљени су од средишњег сензора A (модул 4, слика 1.1) 42 m (шахтови KS са обе спољне стране двоколосечне пруге).

У шахтовима се остварује веза каблова од сензора (који пролазе испод колосека) и каблова (смештених поред колосека пруге на растојању 2-2,5 m од шине) који воде до модула 1. Каблови се налазе у пластичним заштитним цревима испод површине земље. Средишњи сензор A смештен је у модулу 4 и има задатак да активира уређај за детекцију прегрејаних лежајева осовинских склопова и блокираних кочница како би се у том тренутку очитале и забележиле мерне величине.

Модул 3 (сл. 1.10) чини уређај за откривање и регистровање равних места на точку (динамичка вага) (на оба колосека од km 86+061,20 до km 86+072).

Уређај за откривање и регистровање равних места на точку (динамичка вага) (сл. 1.10 и 1.11) уграђен је на оба колосека двоколосечне пруге Нови Сад - државна граница (Келебија).



Слика 1.10 Модул 3

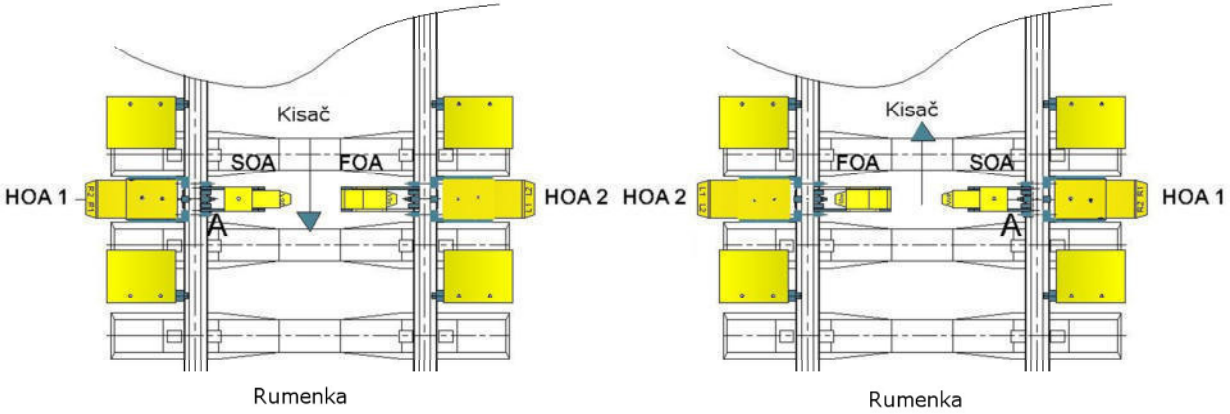
Слика 1.11 Уређај за динамичко мерење масе и равних места на точку

Мерне траке као сензори су централни елементи и уз помоћ њих се мери угибање шине услед силе којом точак належе на шину. Сензори се постављају на шину, између прагова (на осном растојању од 1,2 m), тако да на колосеку има десет парова. Рачунар, који је повезан са мерним тракама, учитава податке о мерењу када воз пређе преко мерног места и израчунава равна места и осовинска оптерећења сваког точка осовинског склопа.

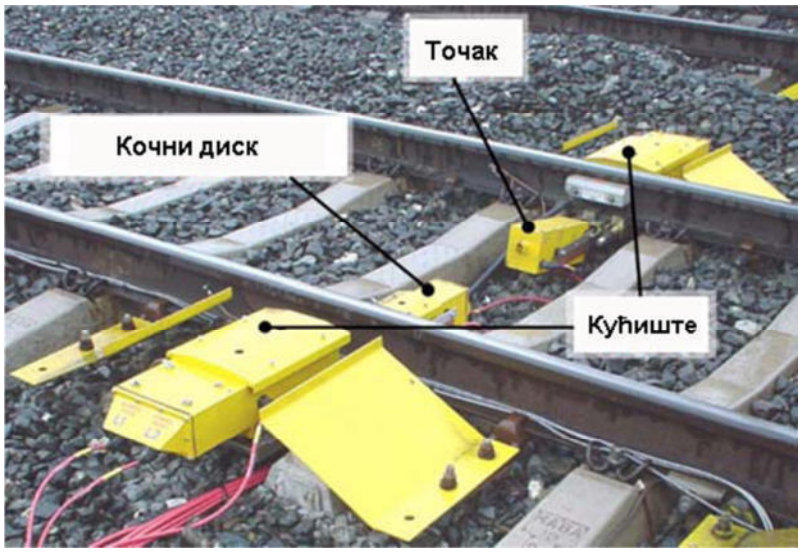
Модул 4 (сл. 1.12) се састоји од уређаја за детекцију прегрејаних лежајева осовинских склопова и блокираних кочница (на оба колосека, km 86+075) и сензора бројача точкова - осовинских склопова (А) (1x2).

Уређај за детекцију прегрејаних лежајева осовинских склопова и блокираних кочница (сл. 1.13) смештен је на оба колосека двоколосечне пруге Нови Сад - Суботица – државна граница (Келебија). Региструје температуре кућишта лежајева осовинских

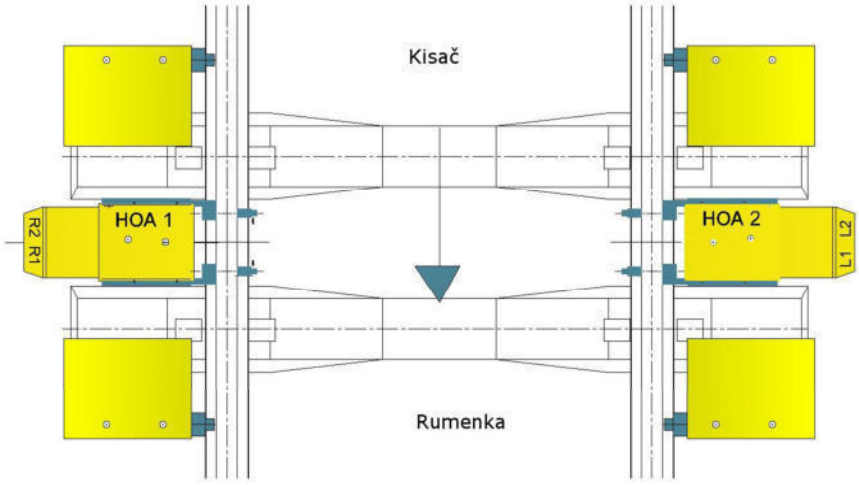
склопова са леве и десне стране колосека (HOA) (сл. 1.14), региструје температуру тела точка (FOA) помоћу сензора који је смештен унутар колосека (сл. 1.15) и региструје температуру диска кочнице (SOA) (сл. 1.16), такође, помоћу сензора који је смештен унутар колосека.



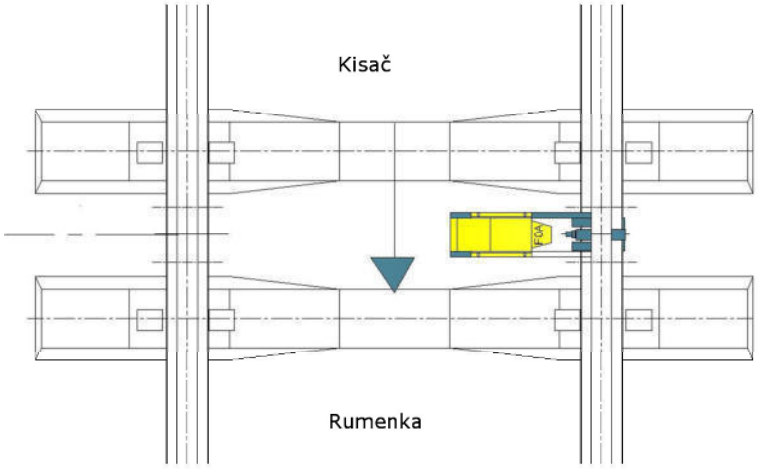
Слика 1.12 Модул 4



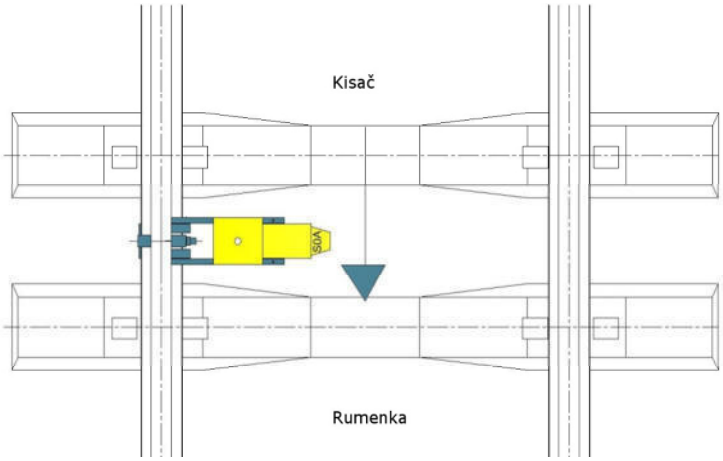
Слика 1.13 Мерни уређаји за прегрејани осовински лежај, за точак и кочни диск



Слика 1.14 Уређај за детекцију прегрејаних лежајева осовинских склопова (HOA)



Слика 1.15 Уређај за детекцију температуре тела точка (FOA)



Слика 1.16 Уређај за детекцију прегрејаних дискова кочнице (SOA)

Слика 1.17 Веза каблова уређаја

Каблови, који повезују сензоре уређаја за откривање и регистровање равних места на точку, спроведени су са спољне стране шине до места где је смештен уређај за детекцију прегрејаних лежајева осовинских склопова и блокираних кочница и одатле су

спроведени пластичним заштитним цревима испод површине туцаника до прихватног шахта (KS, сл. 1.1) и унутрашњег дела мерне станице (сл. 1.17).

Примењени стандарди

SRPS EN 15437-1 Primene na železnici – Nadzor stanja kućišta osovinskih ležajeva – Konstrukcioni zahtevi – Deo 1: Stabilni uređaji za otkrivanje pregrejanosti kućišta osovinskih ležajeva i oblik kućišta (*Railway applications – Axle box condition monitoring - Interface and design requirements – Part 1: Track side equipment and rolling stock axle box)*

SRPS EN 15528:2017 Primene na železnici — Kategorije pruga za upravljanje vezom između graničnog opterećenja vozila i infrastrukture

SRPS EN 15654-1:2018 Primene na železnici – Merenje osovinskih opterećenja i opterećenja po točku – Deo 1: Merni sistemi na koloseku za vozila u pokretu

SRPS CEN TR 15654-3:2019 Primene na železnici – Merenje osovinskih opterećenja i opterećenja po točku – Deo 3: Odobravanje i verifikacija mernih sistema na koloseku za vozila u eksploataciji

SRPS EN 50121-1,-2 и 4 Примене на железници – Електромагнетска компатибилност

SRPS EN 50124-2 Primene na železnici – Koordinacija izolacije – Deo 2: Prenaponi i zaštita od prenapona *(Railway applications - Insulation coordination - Part 2: Overvoltages and relates protection)*

SRPS EN 50125-3 Primene na železnici - Uslovi okoline za opremu - Deo 3: Oprema za signalizaciju i telekomunikacije (*Railway applications - Environmental conditions for equipment - Part 3: Equipment for signaling and telecommunications)*

SRPS EN 50126 Primene na železnici - Specifikacija i demonstracija pouzdanosti, dostupnosti, održivosti i bezbednosti (RAMS) (*Railway applications- The specification and demonstration of reliability, availability, maintainability and safety (RAMS))*

SRPS EN 50128:2011/AC:2015 *Railway applications - Communication, signalling and processing systems - Software for railway control and protection systems* (Primene na železnici - Sistemi za komunikaciju, signalizaciju i obradu - Softver za upravljanje železnicom i sistemi zaštite - Ispravka)

EN IEC 61000-6-2,-4 *Electromagnetic compatibility Emission Part 2*

SRPS EN 62305-1 Zaštita od atmosferskog pražnjenja - Deo 1: Opšti principi *(Protection against lightning - Part 1: General principles)*

Technical Specifications for Interoperability (TSI); Sub*system-control-command and signaling of the trans-European rail system*

Технички подаци уређаја за откривање и регистровање равних места на точку (динамичка вага):

Брзине возова	до 200 km/h
Резолуција мерења	0,1 t
Прецизност мерења	брзина 15÷70 km/h: ±3%, >70 km/h: ±5%
Фреквенција мерања	100 Hz
Радна температура	-40°C до +70°C
Релативна влажност	0% до 100% (некондензујућа)
Снабдевање електричном енергијом	220 V 50 Hz
Потребна снага	1000 W
Степен изолације	водонепропустљива IP65

Аутоматско периодично самоподешавање
Самодијагностика главних унутрашњих функција и сигнала упозорења
Резултати мерења воза који има до 250 осовина морају бити прослеђени до централног сервера за мање од 30 s.

MTBF (систем)	>12.000 h

Технички подаци уређаја за детекцију прегрејаних лежајева осовинских склопова, прегрејаних точкова и блокираних кочница:

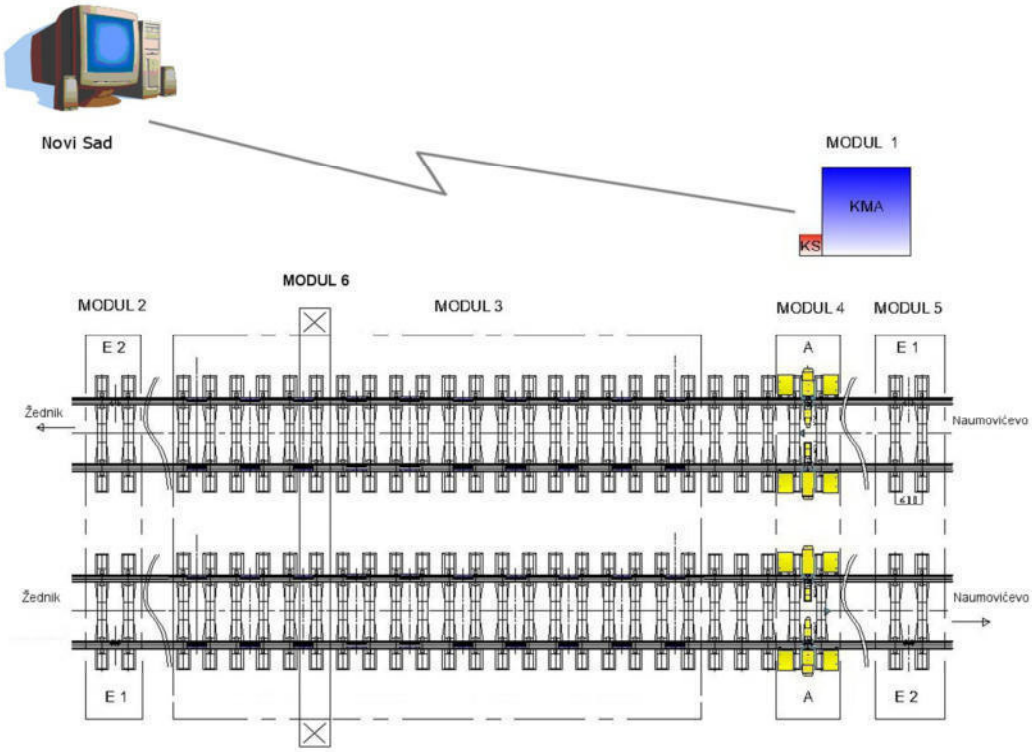
Брзине возова	од 2 ÷ 200 km/h
Избор локације	по жељи (и одсеци са кривинама и нагибима)
Пречник точка	330 до 1250 mm
Најмањи размак осовинских склопова	500 mm (и нископодни возови)
Максималан број осовина по возу	1000 осовина
HOA-мерни опсег (мерно подручје)	0° ÷ 150°C
Тачност мерења	(0°÷15°C:<±10K; 16°÷20°C:<±5K; 21°÷100°C:<±3K; 101°÷150°C:<±3K)
Регулисање прага осетљивости	1°C – кораци
Аларм разлике „heiss“ врело	30 ÷ 70 °C, стандард 65 °C
Аларм разлике „warm“ топло	20 ÷ 60 °C, стандард 45 °C
Апсолутни аларм „heiss“ врело	80 ÷ 120 °C, стандард 100 °C
Апсолутни аларм „warm“ топло	40 ÷ 90 °C, стандард 70 °C
FOA-мерни опсег (мерно подручје)	20° ÷ 500 °C
Тачност мерења	+/- 5K (blackbody (црно тело))
	20 ÷ 80 °C, <±20K
	81 ÷ 400 °C, <±10K
	401 ÷ 500 °C, <±10K
Регулисање прага осетљивости	1°C – кораци
„Heiss“ врело - зона регулисања аларма	300 ÷ 500 °C
„Warm“ топло - зона регулисања аларма	50 ÷ 400 °C
SOA-мерни опсег (мерно подручје)	50° ÷ 500 °C
Тачност мерења	+/- 5K (blackbody (црно тело))
Регулисање прага осетљивости	1°C – кораци
„Heiss“ врело - зона регулисања аларма	400 ÷ 500 °C
„Warm“ топло - зона регулисања аларма	50 ÷ 400 °C

Радни напон сензора без ограничавања функционалности	16 ÷ 28 V
Фреквенција мерења	200 kHz
Напон	24 V DC ±4V
EMC	према EN 50121-4
Механичко оптерећење (вибрације, удари)	према EN 50125-3
Околна температура:	
Мерни уређај	-40 °C до +70 °C
Управљачка електроника	0 до 45 °C
Релативна влажност	0% до 100% (некондензујућа)
MTBF (скенер)	90.000 h
Класа заштите	IP65

2. Мерна станица за динамичку контролу техничког стања возних средстава Суботица (Наумовићево)

Мерна станица за динамичку контролу техничког стања возних средстава Суботица (Наумовићево) (сл. 2.1) биће уграђена на ограђеној двоколосечној прузи на стационажи 165+200 km од km 165+158 до km 165+242) на двоколосечној прузи Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија) између станица Жедник и Наумовићево (157+163 ÷ 166+520 km), са леве стране пруге.

Састоји се из уређаја за откривање прегрејаних лежајева осовинских склопова и блокираних кочница (прегрејаних точкова и кочних дискова), уређаја за динамичко мерење масе возова и детекцију равних места на површини котрљања (динамичка вага) и уређаја за проверу профила воза.

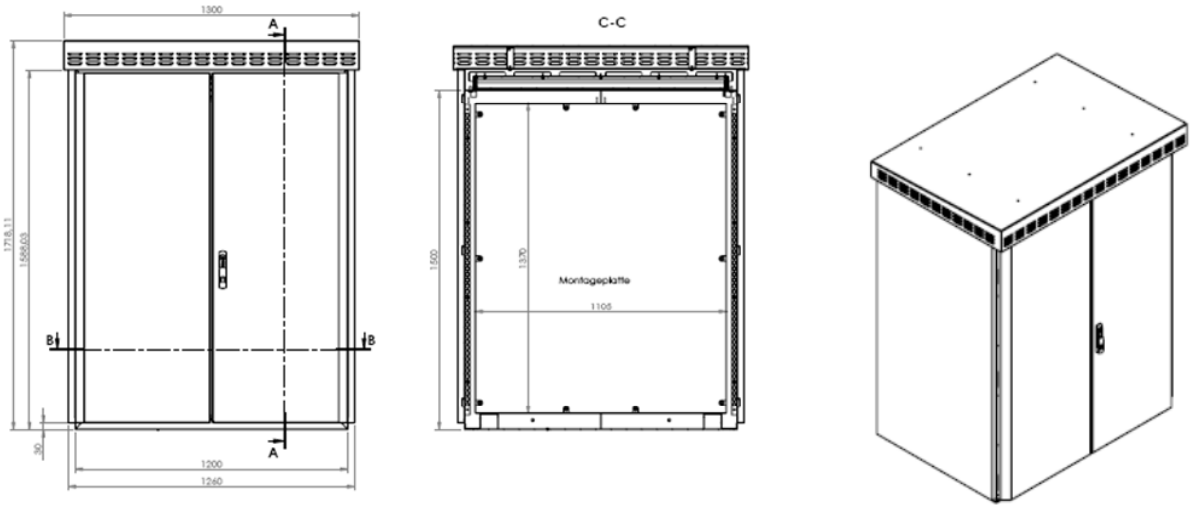


Слика 2.1 Шема мерне станице Суботица (Наумовићево)

Мерна станица се састоји из унутрашњег дела (модул 1) који је смештен у посебан објекат у km 165+200 са леве стране пруге поред левог колосека и од спољних делова који су уграђени у сам колосек (модули 2, 3, 4, 5) и модула 6 на „П" порталу преко оба колосека.

Унутрашњи део мерне станице за динамичку контролу техничког стања возних средстава Суботица (Наумовићево) (сл. 2.2) састоји се од електронике (електронског апарата) за управљање и напајање читача (скенера), једног индустријског рачунара за обраду мерних података и прослеђивање података на модем и дела за непрекидно снабдевања електричном енергијом у циљу премошћавања краткотрајног испадања мрежног напона (UPS, 24 V dc). Смештен је у климатизовани орман (дужом страном уз колосек) димензија 1200x800x1800 mm са чеоним вратима која омогућавају приступ свим компонентама и везама. Предња страна ормана удаљена је 6 m од осе колосека има

обезбеђен прилаз са атарског и сервисног пута кроз врата на огради уз пругу. Од врата на огради пруге до ормана са опремом постоји уређена стаза.



Слика 2.2 Унутрашњи део мерне станице

Објекат се напаја напоном 230V/50Hz са стубне трафостанице са напајањем из контактне мреже. Веза рачунара са станицом Нови Сад/Суботица остварена је преко модемске везе. За пролаз свих каблова направљен је отвор у средишњем делу основе ормара. Систем стално мери спољашњу температуру помоћу сензора температуре који је смештен споља испод заштитног поклопца.

Упозорења се у виду звучног и визуелног аларма преносе на рачунар код саобраћајног диспечера телекоманде чија је одговорност управљање саобраћајем на прузи Нови Сад (укључиво) - Суботица.

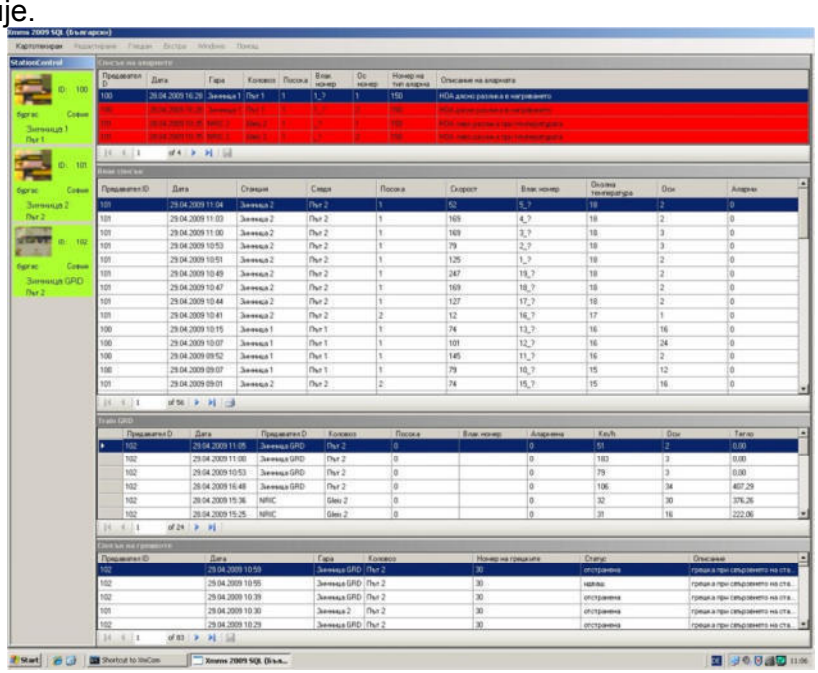
Обзиром да се пројектом Јединственог центра управљања саобраћајем (ЈДЦ) предвиђају системи за контролу железничких возила за целу територију Србије, овим пројектом је предвиђено да се у прелазној фази до имплементације пруге Београд - Суботица у ЈДЦ на следећи начин обезбеди инфрастуктура од возила железничких превозника. Уређај за мониторинг који добија информације из мерних станица уграђује се у просторије ТК диспечера саобраћаја конзоле у Београду и Новом Саду. Упутством за обављање послова ТК диспечера морају се прописати поступци у случају појаве аларма и других нивоа информација са мерне тачке које не захтевају тренутно заустављање возних средстава.

У случају кретања воза из смера Суботице ка Новом Саду, ТК диспечер центра у Београду/Новом Саду заустављa воз (ако је потребно) уколико је саобраћај под његовом одговорношћу или обавештава отправника возова у Бачкој Тополи да заустави уколико је станица Бачка Топола у локалном раду и информише свог шефа оператике који даје налог превознику за интервенцију мобилне екипе техничко-колских послова (ТКП-а) чије је возно средство

У супротном смеру (Нови Сад/Врбас/Бачка Топола ка Суботици) ТК диспечер центра у Београду/Новом Саду заустављa воз (ако је потребно) уколико је саобраћај под његовом одговорношћу или обавештава отправника возова у Суботици да заустави уколико је станица Суботица у локалном раду и информише свог шефа оператике који

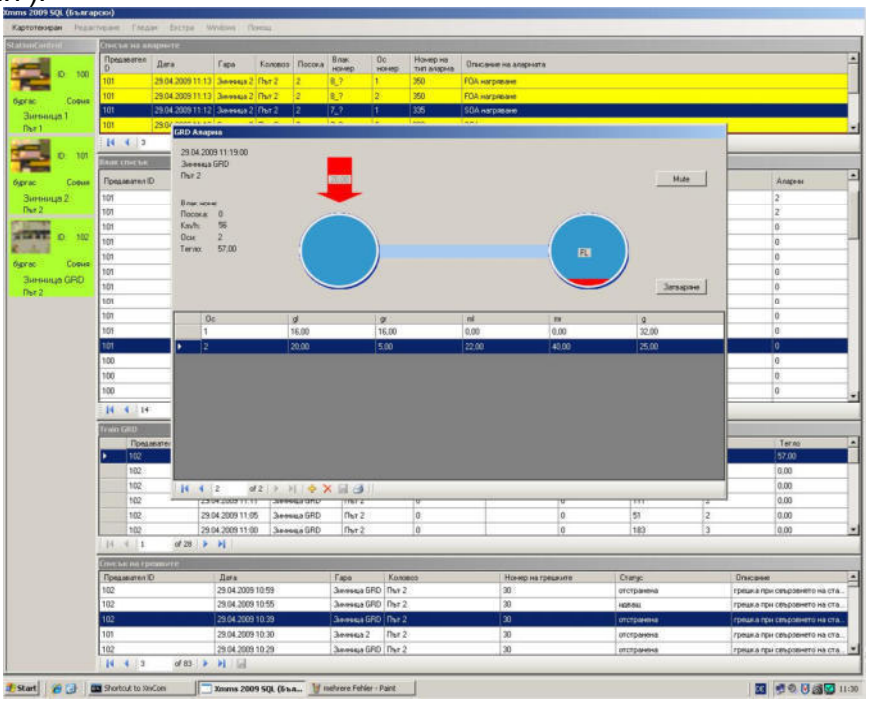
даје налог превознику за интервенцију мобилне екипе техничко-колских послова (ТКП-а) чије је возно средство.

Будућом изградњом Јединственог диспечерског центра за праћење и управљање саобраћајем на мрежи пруга железнице Србије може се управљати радом свих будућих мерних станица за динамичку контролу техничког стања возних средстава на мрежи пруга железнице Србије.

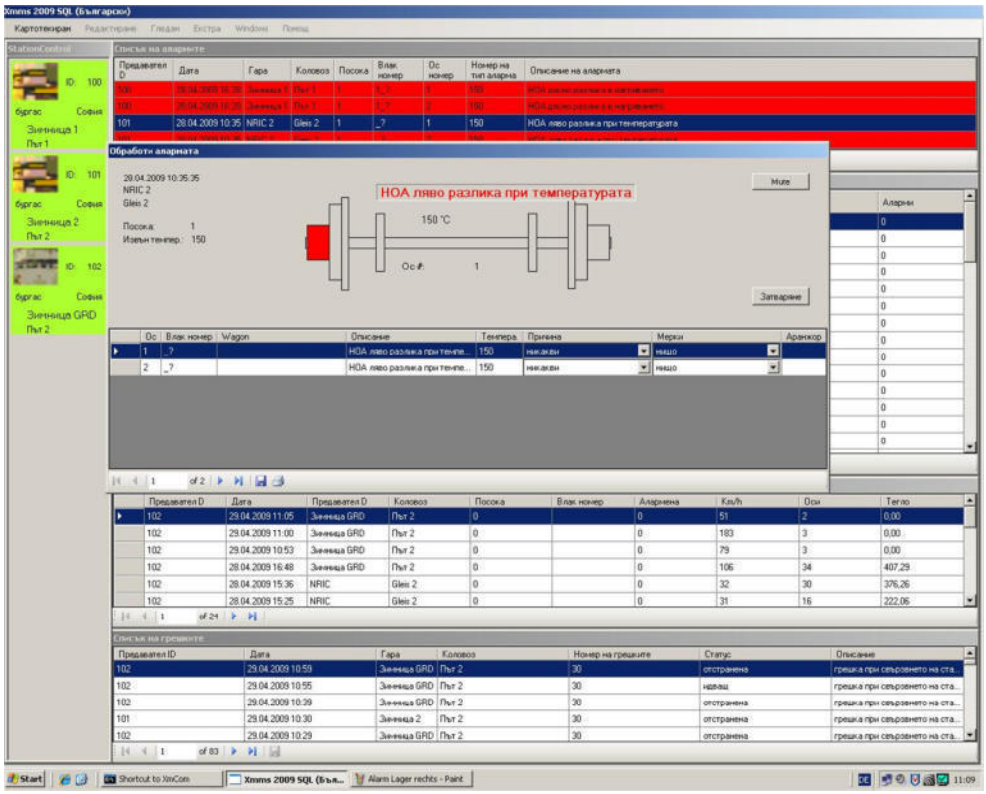


Слика 2.3 Изглед екрана

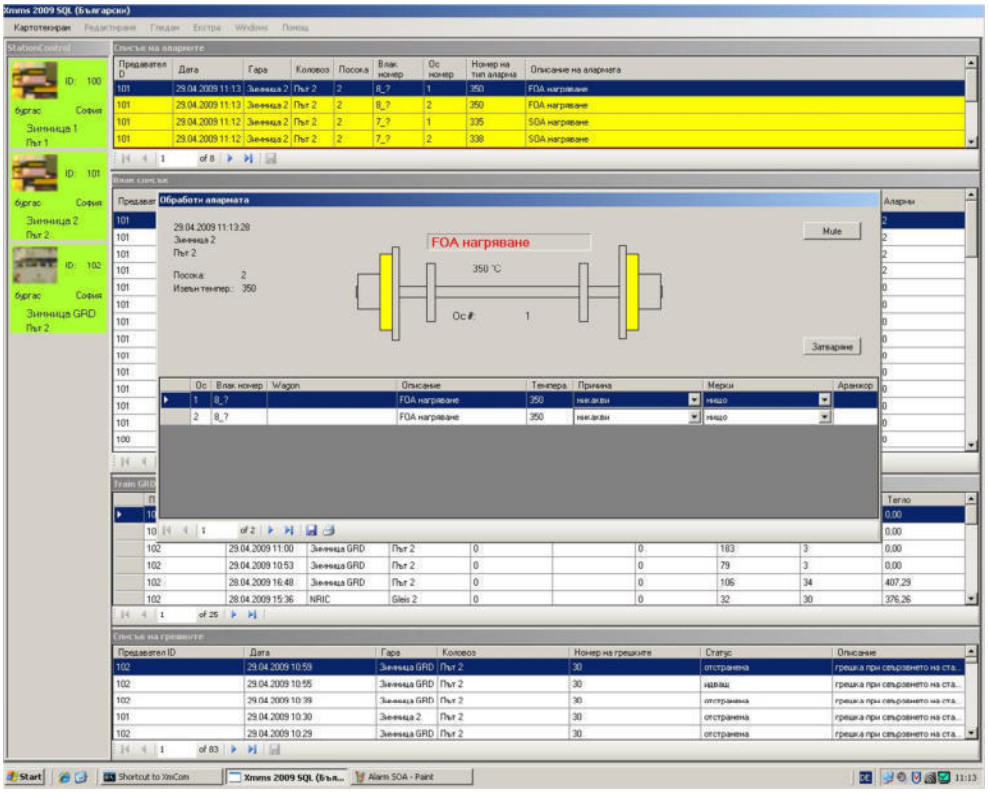
У случају појаве неке нерегуларности, на возу који прелази преко мерне станице, јавља се аларм и на екрану монитора приказују се регистроване нерегуларности (сл. 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 и 2.7).



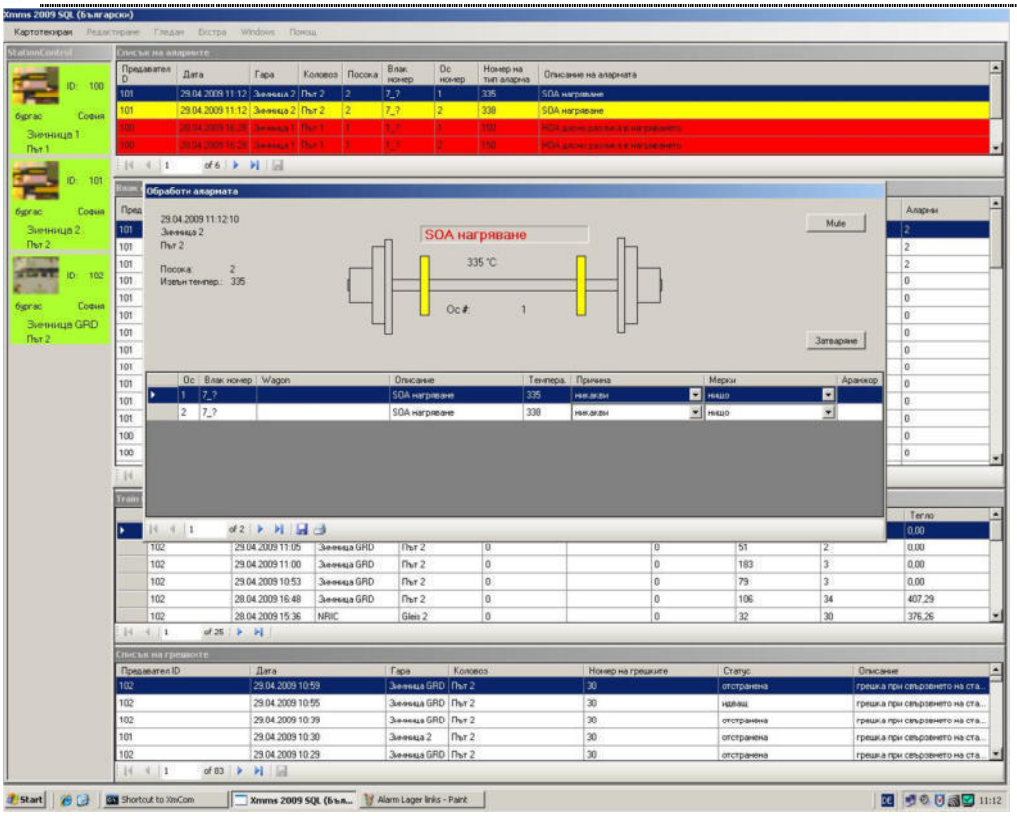
Слика 2.4 Нерегуларна маса воза



Слика 2.5 Нерегуларан осовински лежај



Слика 2.6 Нерегуларна температура точка



Слика 2.7 Нерегуларна температура диска кочнице

На екрану монитора приказују се и следеће величине:

Станично управљање (контрола):

- Идентификациони број спољне мерне опреме
- Имена станица које су близу мерне опреме
- Име мерне опреме
- Број колосека

Листа упозорења (аларма) при откривању прегрејаних лежаја и точкова:

- Идентификациони број
- Датум и време воза
- Име мерне опреме
- Број колосека
- Правац кретања воза
- Број воза (у случају да не постоји систем управљања возом ово поље се попуњава псеудо бројевима)
- Број осовине у возу која је изазвала активирање упозорења (аларма)
- Температура која је покренула упозорење
- Опис упозорења

Листа воза при откривању прегрејаних лежаја и точкова:

- Идентификациони број
- Датум и време воза

- Име мерне опреме
- Број колосека
- Правац кретања воза
- Брзина воза
- Број воза (у случају да не постоји систем управљања возом ово поље се попуњава псеудо бројевима)
- Спољна температура ваздуха
- Број свих осовина у возу
- Укупан број упозорења (аларма) воза у случају да их има

Листа воза у систему за оптерећења точкова:

- Идентификациони број
- Датум и време воза
- Име мерне опреме
- Број колосека
- Правац кретања воза
- Број воза (у случају да не постоји систем управљања возом ово поље се не попуњава)
- Брзина воза
- Број свих осовине у возу
- Укупана маса воза

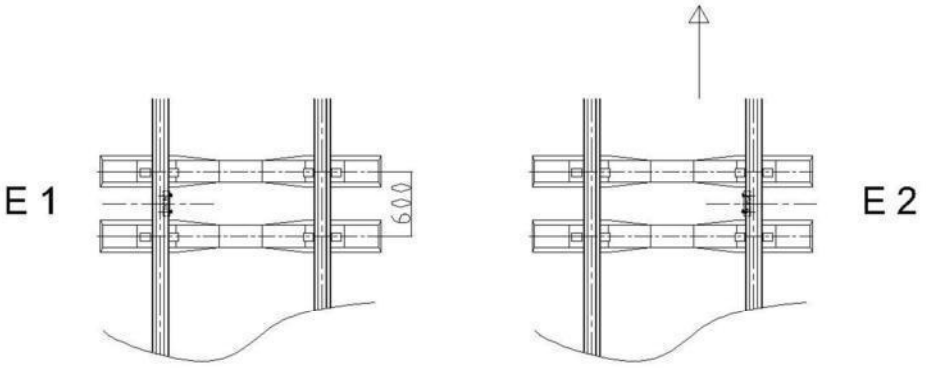
Листа грешака

- Идентификациони број
- Датум и време воза
- Име мерне опреме
- Број колосека
- Шифра грешке
- Статус грешке, почетак или крај
- Опис грешке

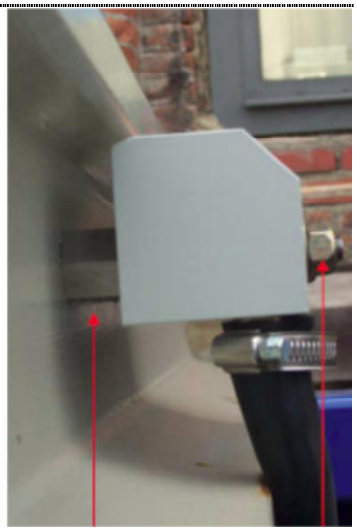
Спољни део мерне станице за динамичку контролу техничког стања возних средстава Суботица (Наумовићево) чине модули 2, 3, 4, 5 и 6 и састоје се од следећих уређаја:

- модул 2 и 5: Е1 и Е2 (Уређаји сензора бројача точкова - осовинских склопова),
- модул 3: Уређај за детекцију прегрејаних лежајева осовинских склопова и блокираних кочница и А (Уређај сензора бројача точкова - осовинских склопова),
- модул 4: Уређај за откривање и регистровање равних места на точку (динамичка вага),
- модул 6: Уређај за проверу профила воза.

Модули 2 (сл. 2.8) и 5 су идентични по саставу, а разликују се само у стационажи на којој су постављени: модул 2: km 165+158, модул 5: km 165+242.



Слика 2.8 Бројачи осовинских склопова, Модули 2 и 5



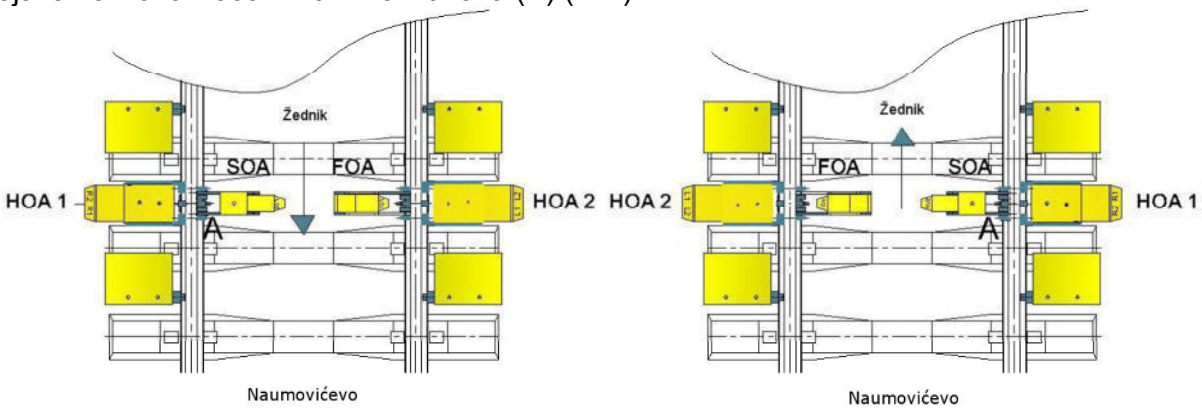
Слика 2.9 Уређај сензора бројача точкова (осовина)

Уређај сензора бројача точкова - осовинских склопова (означени E1, E2 и A) (3x2 ком.: km 165+158, km 165+200, km 165+242).

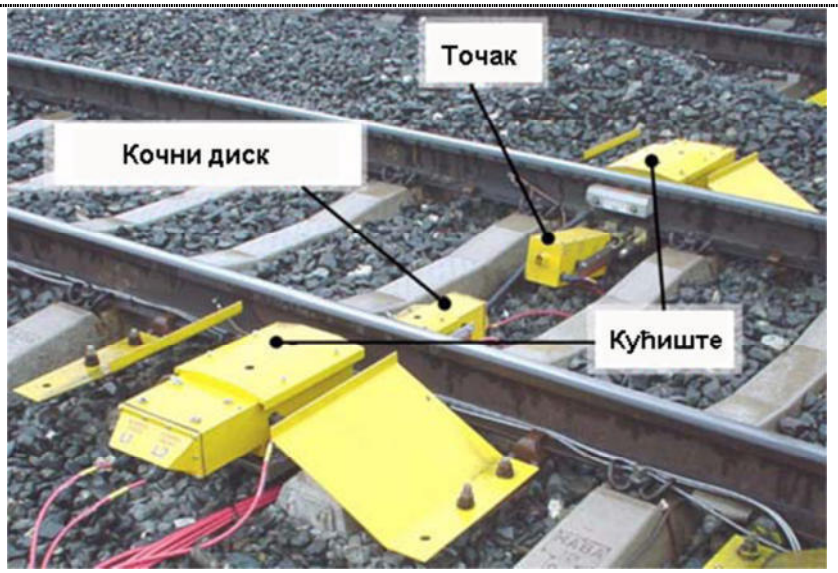
Кућишта у којима су смештени сензори бројача точкова - осовинских склопова железничких возила (сл. 2.9) смештени су на оба колосека (на једној шини, са унутрашње стране шине - са стране венца точка, на средини између два прага) двоколосечне пруге Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија) (по 3x2 истоветна уређаја). Крајњи сензори точкова (осовинских склопова) удаљени су од средишњег сензора A (модул 3, сл. 2.1) 42 m (шахтови KS са обе спољне стране двоколосечне пруге). У шахтовима се остварује веза каблова од сензора (који пролазе испод колосека) и каблова (смештених поред колосека пруге на растојању 2-2,5 m од шине) који воде до модула 1. Каблови се налазе у пластичним заштитним цревима испод површине земље.

Средишњи сензор A смештен је у модулу 3 и има задатак да активира уређај за детекцију прегрејаних лежајева осовинских склопова и блокираних кочница како би се у том тренутку очитале и забележиле мерне величине.

Модул 3 (сл. 2.10) се састоји од уређаја за детекцију прегрејаних лежајева осовинских склопова и блокираних кочница (на оба колосека, km 165+200) и сензора бројача точкова - осовинских склопова (A) (1x2).

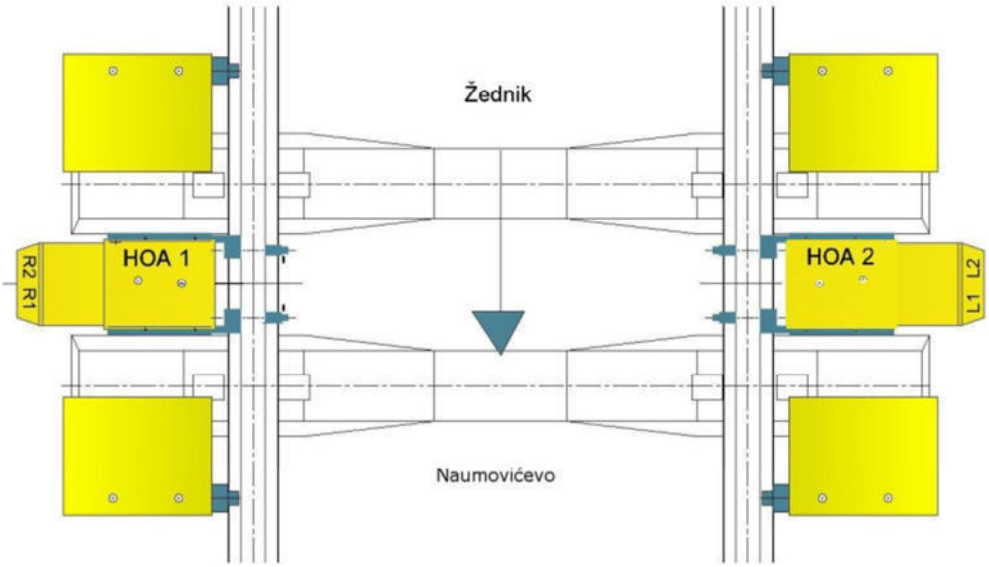


Слика 2.10 Модул 3

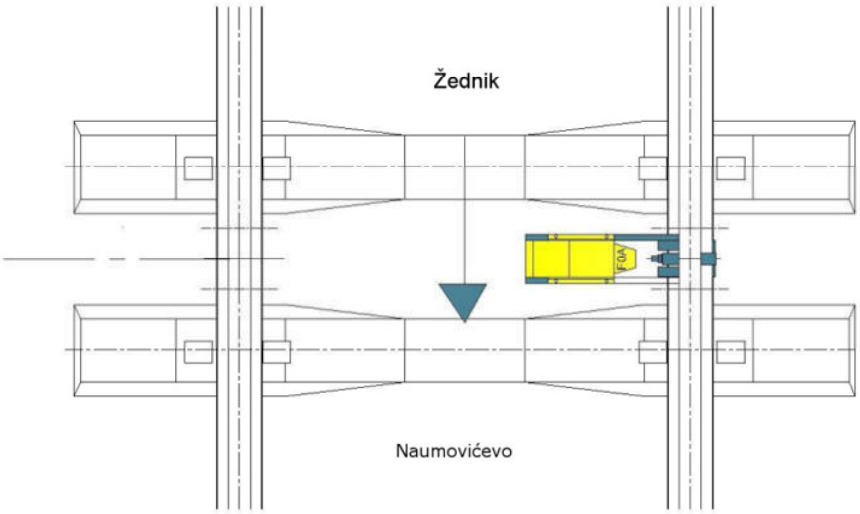


Слика 2.11 Мерни уређаји за прегрејани осовински лежај, за точак и кочни диск

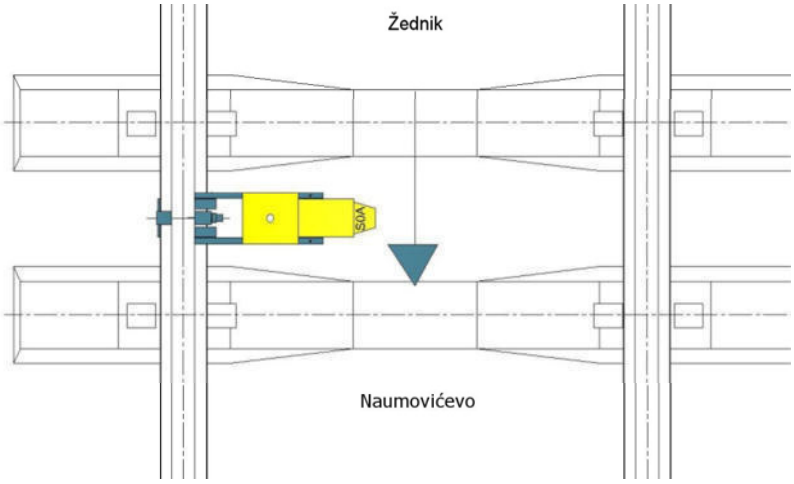
Уређај за детекцију прегрејаних лежајева осовинских склопова и блокираних кочница (сл. 2.11) смештен је на оба колосека двоколосечне пруге Нови Сад - Суботица – државна граница (Келебија). Региструје температуре кућишта лежајева осовинских склопова са леве и десне стране колосека (HOA) (сл. 2.12), региструје температуру тела точка (FOA) помоћу сензора који је смештен унутар колосека (сл. 2.13) и региструје температуру диска кочнице (SOA) (сл. 2.14) такође, помоћу сензора који је смештен унутар колосека.



Слика 2.12 Уређај за детекцију прегрејаних лежајева осовинских склопова (HOA)

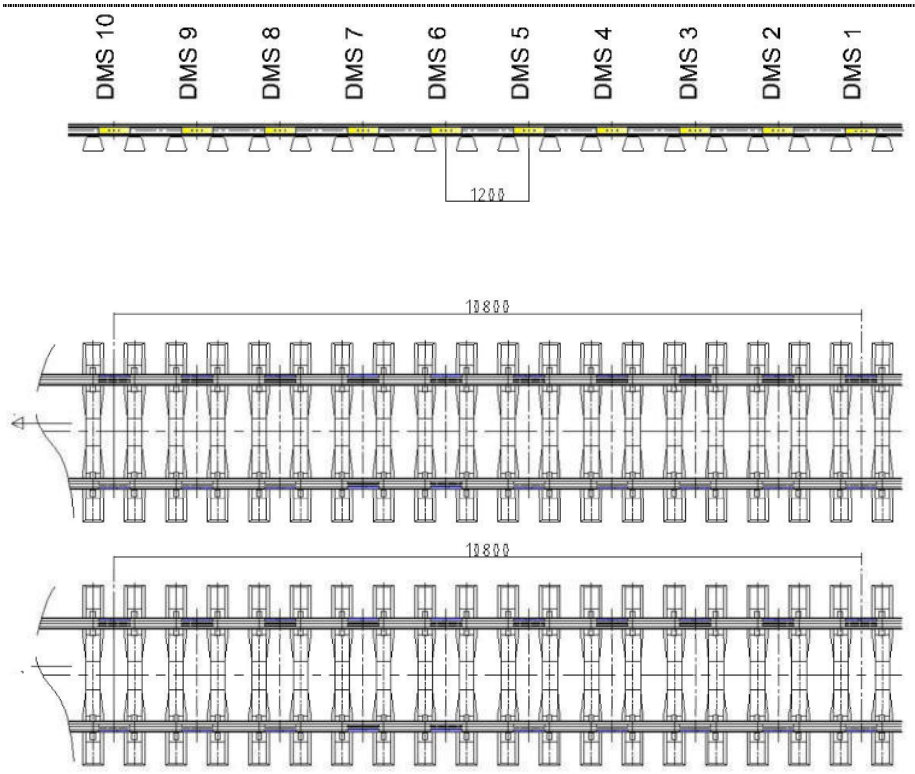


Слика 2.13 Уређај за детекцију температуре тела точка (FOA)



Слика 2.14 Уређај за детекцију прегрејаних дискова кочнице (SOA)

Модул 4 (сл. 2.15) чини уређај за откривање и регистровање равних места на точку (динамичка вага) (на оба колосека од km 165+188,2 до km 165+197).



Слика 2.15 Модул 4

Уређај за откривање и регистровање равних места на точку (динамичка вага) (сл. 2.16) уграђен је на оба колосека двоколосечне пруге (сл. 2.15): Београд – Нови Сад - државна граница (Келебија). Мерне траке као сензори су централни елементи и уз помоћ њих се мери угибање шине услед силе којом точак належе на шину. Сензори се постављају на шину, између прагова (на осном растојању од 1,2 m), тако да на колосеку има десет парова. Рачунар, који је повезан са мерним тракама, учитава податке о мерењу када воз пређе преко мерног места и израчунава равна места и осовинска оптерећења сваког точка осовинског склопа.

Слика 2.16 Уређај за динамичко мерење масе и равних места на точку

Каблови, који повезују сензоре уређаја за откривање и регистровање равних места на точку, спроведени су са спољне стране шине до места где је смештен уређај за детекцију прегрејаних лежајева осовинских склопова и блокираних кочница и одатле су

спроведени пластичним заштитним цревима испод површине туцаника до прихватног шахта (KS, сл. 2.1) и унутрашњег дела мерне станице (сл. 2.17).

Слика 2.17 Веза каблова уређаја

Примењени стандарди

SRPS EN 15437-1 Primene na železnici – Nadzor stanja kućišta osovinskih ležajeva – Konstrukcioni zahtevi – Deo 1: Stabilni uređaji za otkrivanje pregrejanosti kućišta osovinskih ležajeva i oblik kućišta (*Railway applications – Axle box condition monitoring - Interface and design requirements – Part 1: Track side equipment and rolling stock axle box)*

SRPS EN 15528:2017 Primene na železnici — Kategorije pruga za upravljanje vezom između graničnog opterećenja vozila i infrastrukture

SRPS EN 15654-1:2018 Primene na železnici – Merenje osovinskih opterećenja i opterećenja po točku – Deo 1: Merni sistemi na koloseku za vozila u pokretu

SRPS CEN TR 15654-3:2019 Primene na železnici – Merenje osovinskih opterećenja i opterećenja po točku – Deo 3: Odobravanje i verifikacija mernih sistema na koloseku za vozila u eksploataciji

SRPS EN 50121-1,-2 и 4 Примене на железници – Електромагнетска компатибилност

SRPS EN 50124-2 Primene na železnici – Koordinacija izolacije – Deo 2: Prenaponi i zaštita od prenapona *(Railway applications - Insulation coordination - Part 2: Overvoltages and relates protection)*

SRPS EN 50125-3 Primene na železnici - Uslovi okoline za opremu - Deo 3: Oprema za signalizaciju i telekomunikacije (*Railway applications - Environmental conditions for equipment - Part 3: Equipment for signaling and telecommunications)*

SRPS EN 50126 Primene na železnici - Specifikacija i demonstracija pouzdanosti, dostupnosti, održivosti i bezbednosti (RAMS) (*Railway applications- The specification and demonstration of reliability, availability, maintainability and safety (RAMS))*

SRPS EN 50128:2011/AC:2015 *Railway applications - Communication, signalling and processing systems - Software for railway control and protection systems* (Primene na železnici - Sistemi za komunikaciju, signalizaciju i obradu - Softver za upravljanje železnicom i sistemi zaštite - Ispravka)

EN IEC 61000-6-2,-4 Electromagnetic compatibility Emission Part 2

SRPS EN 62305-1 Zaštita od atmosferskog pražnjenja - Deo 1: Opšti principi *(Protection against lightning - Part 1: General principles)*

Technical Specifications for Interoperability (TSI); Sub*system-control-command and signaling of the trans-European rail system*

Технички подаци уређаја за детекцију прегрејаних лежајева осовинских склопова, прегрејаних точкова и блокираних кочница:

Брзине возова	од 2 ÷ 200 km/h
Избор локације	по жељи (и одсеци са кривинама и нагибима)
Пречник точка	330 до 1250 mm
Најмањи размак осовинских склопова	500 mm (и нископодни возови)
Максималан број осовина по возу	1000 осовина
HOA-мерни опсег (мерно подручје)	0° ÷ 150°C
Тачност мерења	(0°÷15°C:<±10K; 16°÷20°C:<±5K; 21°÷100°C:<±3K; 101°÷150°C:<±3K)
Регулисање прага осетљивости	1°C – кораци
Аларм разлике „heiss“ врело	30 ÷ 70 °C, стандард 65 °C
Аларм разлике „warm“ топло	20 ÷ 60 °C, стандард 45 °C
Апсолутни аларм „heiss“ врело	80 ÷ 120 °C, стандард 100 °C
Апсолутни аларм „warm“ топло	40 ÷ 90 °C, стандард 70 °C
FOA-мерни опсег (мерно подручје)	20° ÷ 500 °C
Тачност мерења	+/- 5K (blackbody (црно тело))
	20 ÷ 80 °C, <±20K
	81 ÷ 400 °C, <±10K
	401 ÷ 500 °C, <±10K
Регулисање прага осетљивости	1°C – кораци
„Heiss“ врело - зона регулисања аларма	300 ÷ 500 °C
„Warm“ топло - зона регулисања аларма	50 ÷ 400 °C
SOA-мерни опсег (мерно подручје)	50° ÷ 500 °C
Тачност мерења	+/- 5K (blackbody (црно тело))
Регулисање прага осетљивости	1°C – кораци
„Heiss“ врело - зона регулисања аларма	400 ÷ 500 °C
„Warm“ топло - зона регулисања аларма	50 ÷ 400 °C
Радни напон сензора без ограничавања функционалности	16 ÷ 28 V
Фреквенција мерења	200 kHz
Напон	24 V DC ±4V
EMC	према EN 50121-4
Механичко оптерећење (вибрације, удари)	према EN 50125-3
Околна температура:	
Мерни уређај	-40 °C до +70 °C
Управљачка електроника	0 до 45 °C
Релативна влажност	0% до 100% (некондензујућа)
MTBF (скенер)	90.000 h
Класа заштите	IP65

Технички подаци уређаја за откривање и регистровање равних места на точку (динамичка вага):

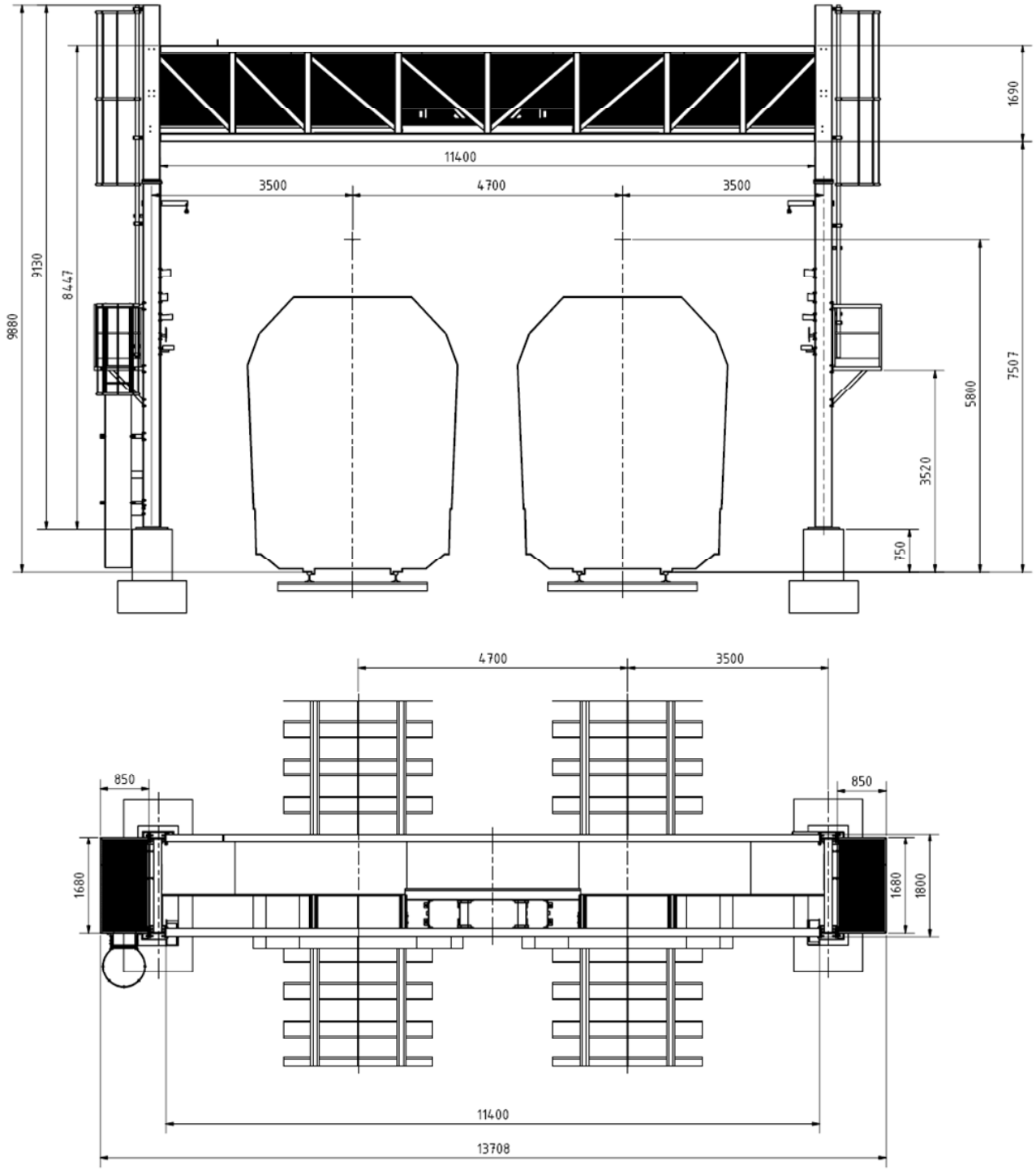
Брзине возова	до 200 km/h
Резолуција мерења	0,1 t
Прецизност мерења	брзина 15÷70 km/h: ±3%, >70 km/h: ±5%
Фреквенција мерања	100 Hz
Радна температура	-40°C до +70°C
Релативна влажност	0% до 100% (некондензујућа)
Снабдевање електричном енергијом	220 V 50 Hz
Потребна снага	1000 W
Степен изолације	водонепропустљива IP65

Аутоматско периодично самоподешавање
Самодијагностика главних унутрашњих функција и сигнала упозорења
Резултати мерења воза који има до 250 осовина морају бити прослеђени до централног сервера за мање од 30 s.

MTBF (систем)	>12.000 h

Уређај за проверу профила воза Суботица (Наумовићево)

Уређај за проверу профила воза Суботица (Наумовићево) (модул 6) биће уграђен на двоколосечној прузи између станица Жедник и Наумовићево (157,163 ÷ 166,520 km) у km 165+195.



Слика 2.18 Димензије порталног стуба за мерење профила воза

Димензије порталног стуба за смештај опреме за детекцију товарног профила воза су сса. 11x8,5x1,65 m (сл. 2.18). Портални стуб је монтиран на бетонским основама кроз које пролазе и каблови за пренос сигнала од постављених сензора на стубу до унутрашње јединице (ормана).

Сл. 2.19 приказује пример реалног уређаја за мерење профила воза инсталираног на двоколосечној прузи.

Слика 2.19 Пример реалног уређаја за мерење профила воза

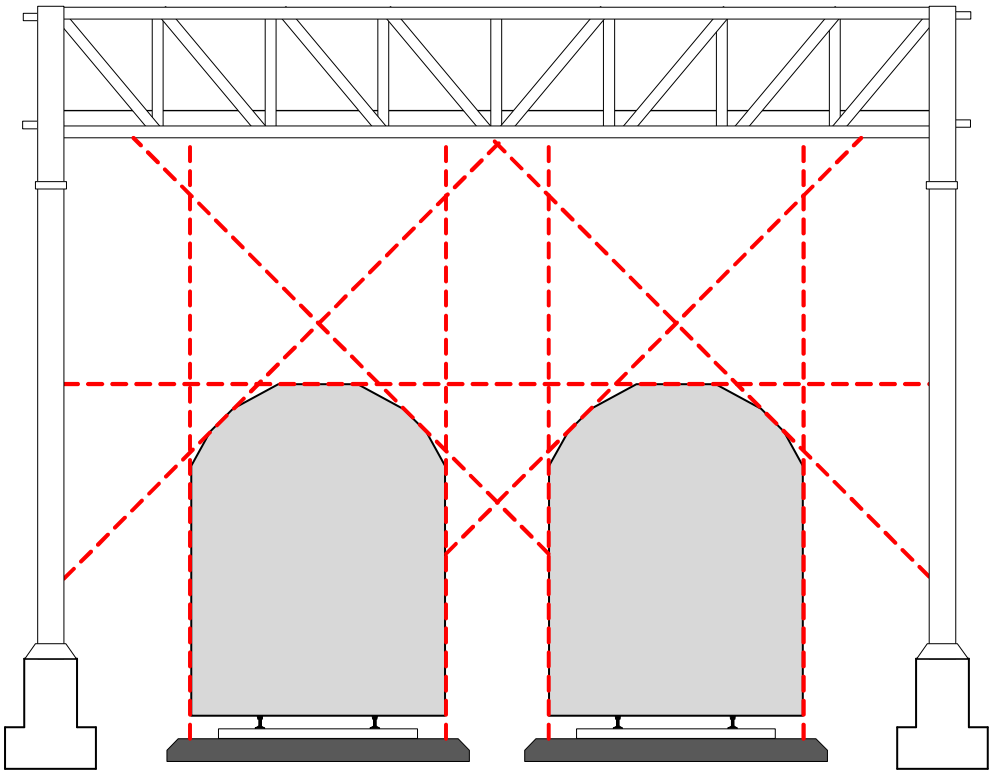
Утврђивање профила воза спроводи се преко мерног система који се заснива на ласерском мерењу даљине у комбинацији са високом учестаношћу скенирања. Делови воза који излазе из слободног профила воза могу проузроковати озбиљне штете или значајно оштећење инфраструктуре тако да снимљени подаци омогућавају деловање оператера и спречавање већих оштећења.

Задаци система су да:
- измери профил воза током кретања (локомотива и путничких кола),
- утврди профил товарења воза (теретних возова).

Систем треба да има следеће функције: праћење саобраћаја возова, анализу измерених података и генерисање извештаја снимљених аларма, а опремљен је и уређајем за непрекидно снабдевања електричном енергијом у циљу премошћивања краткотрајног (најмање 10 min.) испадања мрежног напона.

На сл. 2.20 приказан је цртеж уређаја за мерење профила воза са типичним распоредом сензора на двоколосечној прузи. У сваком тренутку систем прати ширину воза, висину воза и дијагоналу између ширине и висине воза. Да би се избегли лажни

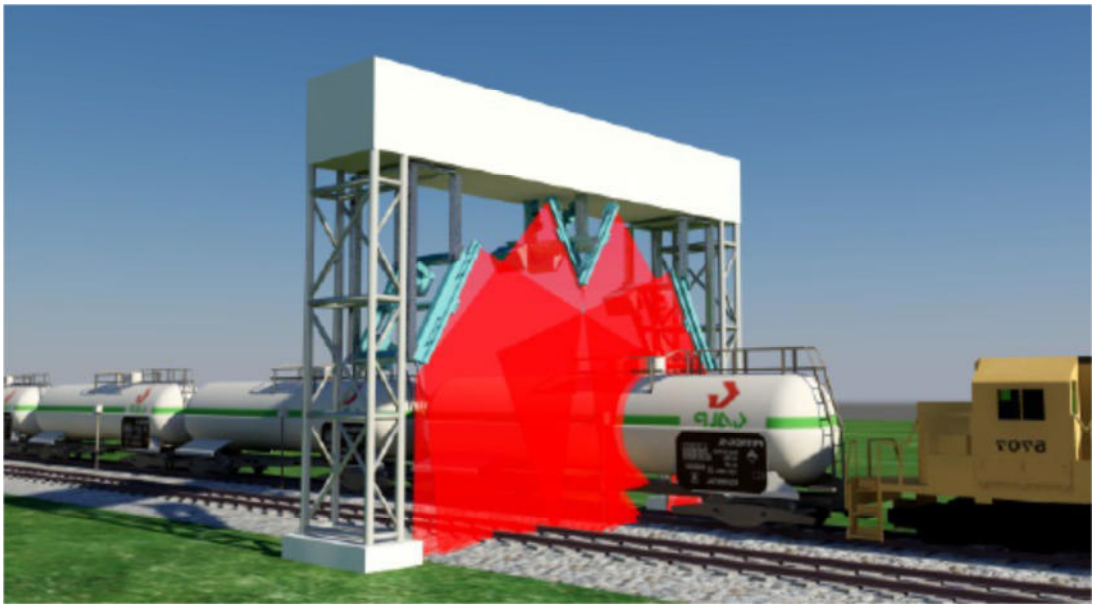
аларми проузроковани од лишћа, инсеката, птица и сл. користе се сензори у пару (удвајање сензора).



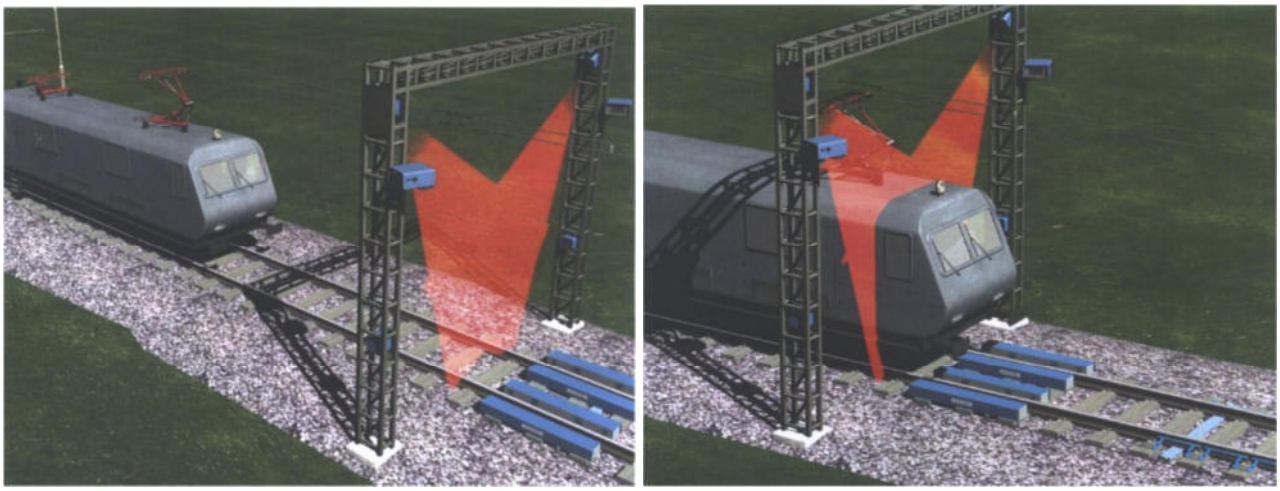
Слика 2.20 Распоред сензора на уређају за мерење профила воза

Принцип мерења

Профил воза, који се креће, утврђује се преко два ласерска даљиномера који су симетрично постављени на обрису граничног профила. На сл. 2.21 и 2.22 приказани су принципи рада уређаја.



Слика 2.21 Уређај за мерење профила воза



Слика 2.22 Пролазак воза кроз уређај за мерење профила воза

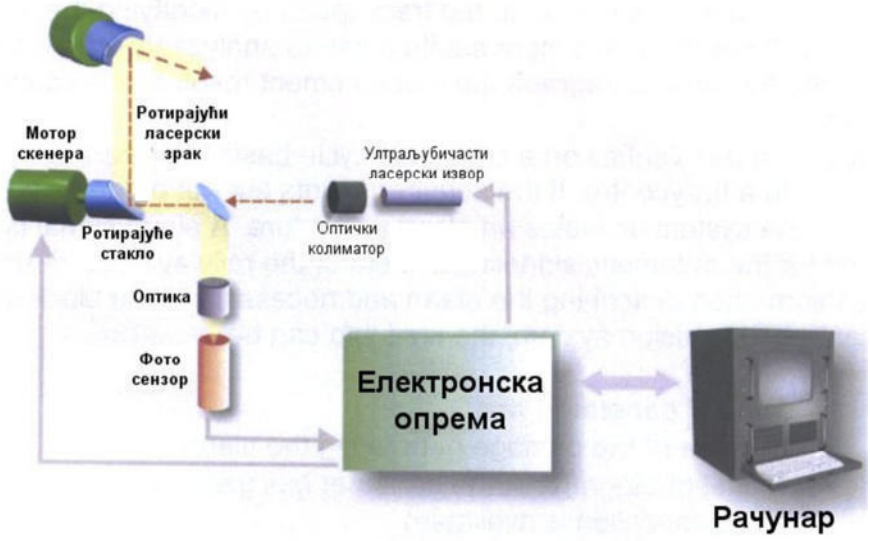
Импулсни ласерски зрак учестаности 1 MHz вертикално скенира возило да би се извршило мерење. Ласерски импулс се рефлектује од површине воза и детектује га посебан фото-осетљиви сензор који се налази унутар мерног уређаја поред ласерског извора (сл. 2.23).

Апсолутна мера удаљености циља добија се мерењем времена које је потребно да импулсна светлост пређе растојање између извора и сензора.

Време путовања светлости мери се високо фреквентним електронским колом које може да утврди растојање са резолуцијом 10 mm на мерном пољу од 10 m.

На улазу у сензор налази се посебан ускопојасни интерферентни оптички филтер који је подешен за таласну дужину ласера. Ово омогућава систему да буде обезбеђен од било које интерференце која долази од спољне светлости и да ради под било којим условима осветљености.

Да би се реализовало вертикално скенирање воза ласерски зрак се усмерава ка ротирајућем огледалу што омогућава угаоно скенирање излазећег рефлектујућег зрака.



Слика 2.23 Принципијални дијаграм система за скенирање

Скенер је направљен са посебним ротором са 8 рефлектујућих страна и обрће се брзином од 3750 min^{-1}. Тако се добија скенирајући зрак који захвата угао од 80° и има брзину од 30.000 скенирања у секунди.

Сензор високе резолуције постављен је на ротору и може да обезбеди угаону позицију излазећег ласерског зрака. Таква конфигурација омогућава мерење серије узастопних тачака у оквиру мерног поља инструмента тако да се добија реконструкција профила сваког објекта. Свака тачка профила се утврђује интерполацијом 20 суседних тачака и за сваку тачку се израчунавају поларне координате (растојање и угао).

Опис јединице за проверу профила возила

Профил воза у кретању се одређује преко два мерна уређаја, један за десни профил и један за леви профил. Обједињавање података од два даљиномера омогућава добијање целовитог профила возила.

Прва фаза обраде података спроводи се директно у даљиномерима. Састоји се од прорачуна времена путовања светлости преко регистрованих вредности за исто мерење. Карта за слање и пријем скупља (transceiver) податке два даљиномера, усклађује их и претвара за пренос оптичким каблом ка јединици за обраду података. Систем за обраду такође води рачуна о складиштењу података, управљању параметрима даљиномера и њиховој анализи да би се утврдили недостаци и обезбедила упозорења у случају изласка из оквира профила.

Систем за детекцију може се прилагодити брзини воза преко промене брзине обртања огледала. Ово омогућава добијање финије мреже за анализу профила теретних возова.

Јединица за обраду проверава на континуалним цикличним основама вредности за профил у односу на тежиште. Ако су утврђене тачке изван постављених граница систем покреће поступак за упозоравање. Сигнал упозорења се одмах шаље аутоматском сигналном систему железничке мреже, а истовремено информација о опису упозорења и потребним деловањима за решавање проблема шаље се централном надзорном систему. Послата информација може бити:

- вид општег упозорења,
- број кола која су покренула упозорење,
- дигитална фотографија дела који је покренуо сигнал упозорења (ако је видео праћење на располагању),
- гранични дозвољени профили,
- проширење области која је покренула упозорење.

Примењени стандарди

SRPS EN 15273 Примене на железници - Профили (Railway applications - Gauges)

SRPS EN 15528:2017 Primene na železnici — Kategorije pruga za upravljanje vezom između graničnog opterećenja vozila i infrastrukture

SRPS EN 16431 Примене на железници - Колосек - Колосечни и скретнички прагови сандучастог попречног пресека (Railway Applications - Track - Hollow Sleepers And Bearers)

SRPS EN 50121-4 Примене на железници - Електромагнетска компатибилност - Део 4: Емисија и имуност сигналних и телекомуникационих уређаја (Railway applications: Electromagnetic compatibility (EMC) emission and immunity of the signaling and telecommunications apparatus)

SRPS EN 50122-1 Примене на железници - Стабилна постројења - Електрична безбедност, уземљење и повратни вод (Railway applications: Fixed installations - Electrical safety and earthing)

SRPS EN 50125-3 Примене на железници - Услови околине за опрему - Део 3: Опрема за сигнализацију и телекомуникације (Railway applications - Environmental conditions for equipment - Part 3: Environmental conditions for signaling and telecommunications equipment)

Технички подаци уређаја за проверу профила воза:

Брзине возова	до 200 km/h
Тачност мерења профила	± 1 cm (до 100 km/h) < 4 cm вертикално у односу на правац кретања воза (до 160 km/h) < 6 cm вертикално у односу на правац кретања воза (до 200 km/h)
Учестаност мерења	50 kHz
Учестаност ласерског извора	1 MHz
Класа ласера	1 („сигурни за око“)
Максимално растојање од воза	10 m
Радна температура околине	-25°C до +50°C
Влажност	5% до 95% (некондензујућа)
Снабдевање енергијом	220 V, 50 Hz AC
Потребна снага	2000 W
Класа изолације ласерских сензора	IP65

Хоризонтално и вертикално мерење слободног профила воза.

Снимање профила воза дању и ноћу.

Аутоматско периодично самоподешавање.

Самодијагностика главних унутрашњих функција и сигнал упозорења у случају неисправности.

Самодијагностика очишћености прозора и сигнал упозорења у случају запрљаности.

Могућност усаглашености са видео провером воза.

Уређај у складу са CE ("Conformité Européene") прописима (посебно емисија ласера испод CE прописа постављених за Класу 1).

Таласна дужина ласерских сензора мора бити ван опсега људског ока и не сме утицати на одвијање редовног саобраћаја.

Одржавање уређаја је за време редовне експлоатације без прекидања саобраћаја.

Сви електрични прикључци морају бити отпорни на високи напон од 25 kV, према SRPS EN 50122, или имати такво уземљење да гарантује заштиту од високих напона, као и да има добру струјну проводност.

Електромагнетска компатибилност свих електричних прикључака мора задовољавати SRPS EN 50121-4.

Уређај мора бити пројектован тако да се избегну лажни аларми проузроковани од лишћа, инсеката, птица и сл.

Редовна експлоатација не сме бити угрожена временским утицајима (снежним наносима или падањем снега). Мора се гарантовати поуздана детекција у скоро свим временским условима. У случају изузетних временских услова, нпр. олујне падавине и изузетно јаке снежне падавине које ограничавају видљивост, систем треба да их детектује помоћу инсталираних сензора и да упути одговарајућу поруку ка систему за управљање радом мерне станице како би се спречили лажни аларми. Након проласка изузетних временских услова систем треба да се сам врати у нормалан рад.

Прелаз преко порталног стуба не треба да захтева искључење контактног вода.

3. Централни софтвер за управљање радом оба мерна места

Централни софтвер за управљање радом оба мерна места омогућава управљање, одржавање и прикупљање података са система за праћење исправности возила на отвореној прузи.

Овај програмски пакет састоји се од интуитивних подапликација за дневно праћење стања возила и информација, за дугорочно планирање унапређења саобраћаја кроз боље управљање возовима, а такође и унапређење планирања одржавања.

Структура програмског пакета треба да је таква да може да обради и прихвати различите протоколе у стварном времену и да их прикаже на начин који је прихватљив кориснику.

Треба да је могуће потпуно језичко и географско прилагођавање у погледу мерних јединица и облика приказа и записа датума.

3.1 Интернет платформа

Интернет платформа на којој програмски пакет ради омогућава приступ различитим корисничким групама. Преко своје отворене структуре може се повезати са свим већ постојећим информативним и дијагностичким системима. Структура треба да је таква да је сваки вид проширења могућ, како додатним подпрограмима, тако и у погледу броја корисника или системских целина.

3.2 Подпрограми

Основни део програмског пакета за управљање обједињује рад и праћење:

1) подпрограма за обавештења о неправилностима ка одговорним лицима за обављање саобраћаја,

2) подпрограма за управљаче и одржаваоце секција пруге,

3) подпрограма за управљаче и одржаваоце возних средстава

4) чување података.

3.2.1 Упозорења (аларми) и реаговање

Подпрограм за обавештења о неправилностима ка одговорним лицима за обављање саобраћаја омогућава реаговање када дође до угрожавања безбедности или неправилности које могу да поремете одвијање саобраћаја. Упозорења се шаљу готово тренутно и могу бити праћена и звучним сигналом када је потребно (сл. 3.1).

Обавештавање обезбеђује преглед догађаја који захтевају деловања извршилаца којима се, као корисницима, обавештења упућују. Да би се корисницима олакшало праћење забележених упозорења извршено је груписање у 5 нивоа озбиљности, од прихватљивог до критичног и све приказано иконицама у 5 различитих боја.

Обавештења не морају бити само видови упозорења, могу се одредити и видови обавештења која су само информативног карактера.

Системске грешке као предефинисана категорија имају за циљ да укажу да систем можда у будућности неће вршити поуздана мерења.

Упозорења која се добијају од мерног система појављују се на екрану и састоје се од:

- Нивоа озбиљности (жуто, наранџасто, црвено),
- Локације и правца кретања воза,
- Сликовитог приказа упозорења,
- Упутства за деловање у погледу упозорења које се појавило.

Слика 3.1 Примери сликовитих приказа упозорења

Обрада упозорења и деловање зависе од дефинисаног тока процеса. Карактеристичан пример би могао бити:

- Сазнање (преузми одговорност),
- Дефинисање упозорења, обезбедити додатне информације,
- Делуј и сачувај информацију о спроведеном,
- Затвори упозорење.

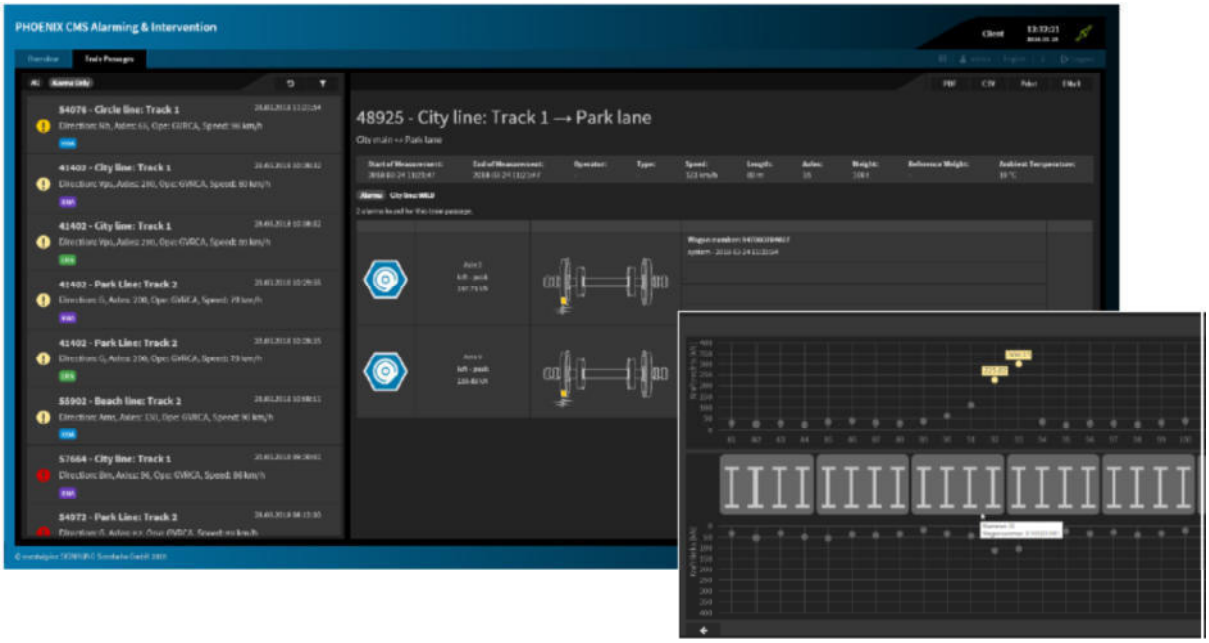
3.2.2 Проласци возова

Проласци возова омогућују кориснику да види и прегледа измерене вредности за те возове (сл. 3.2). Приказ се састоји од:

- Листе свих возова који су прошли са истакнутим записима оних возова који су покренули неко упозорење,

- Опште информације о проласку воза,
- Графички и табеларни приказ измерених вредности,
- Слике упозорења само за изабране врсте мерења.

Подаци се могу превести у PDF датотеке, CSV (текстуални запис раздвојен запетама) или се послати као PDF датотеке електронском поштом унапред одређеним примаоцима.



Слика 3.2 Пример упозорења и деловања када су откривена равна места на точковима

3.2.3 Подпрограм за управљање забележеним вредностима

Подпрограм за управљање забележеним вредностима ради у позадини и одређује како се обрађују упозорења. Представља везу између забележеног и извршног начина деловања. Одређује која упозорења корисник добија и како треба да реагује. Неопходно је предефинисање овог подпрограма за сваку комбинацију мерне опреме.

Корисник може имати више улога и сваки појединачни део мерне опреме, на сваком колосеку може имати додељену посебну улогу за корисника.

3.3 Провера система

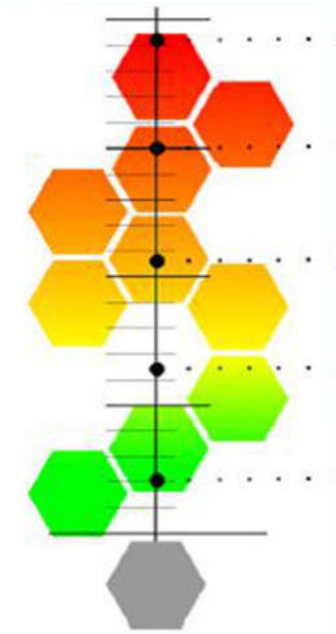
Провера система спроводи се преко посебног подпрограма. Свака функција може бити праћена и анализирана, а извештаји о одступањима омогућавају да се благовремено изврше поправке или подешавања. Провера система приказује стање мерне станице и способност да се изврше мерења.

Омогућена је и самопровера система за сваки повезани модул мерне опреме, за све активне кориснике и за кориснике преко спољних веза, ако постоје. Стање посматрања приказује за сваку мерну станицу њено стање, све активне кориснике и да ли су забележени проласци возова.

3.4 Управљање возним средствима

Централни софтвер за управљање радом оба мерна места направљен је да олакша одржавање усмеравањем на композиције, возила и осовинске склопове који захтевају да буду прво поправљени. Различите граничне вредности могу бити предефинисане за различита возила када је препознавање возила активно. Одређени алгоритми обезбеђују да приказане информације буду погодне за спровођење одржавања возила.

Преглед стања возила даје увид у тренутно стање свих возила која су пролазила кроз мерне станице.


Мерење
Деловање
Поправи на крају вожње (црвено)
Поправи у року од 24 сата (наранџасто)
Поправи у року од 3 дана (жуто)
Поправи при следећем редовном одржавању
Исправно стање (зелено)
Спроведено одржавање (сиво)

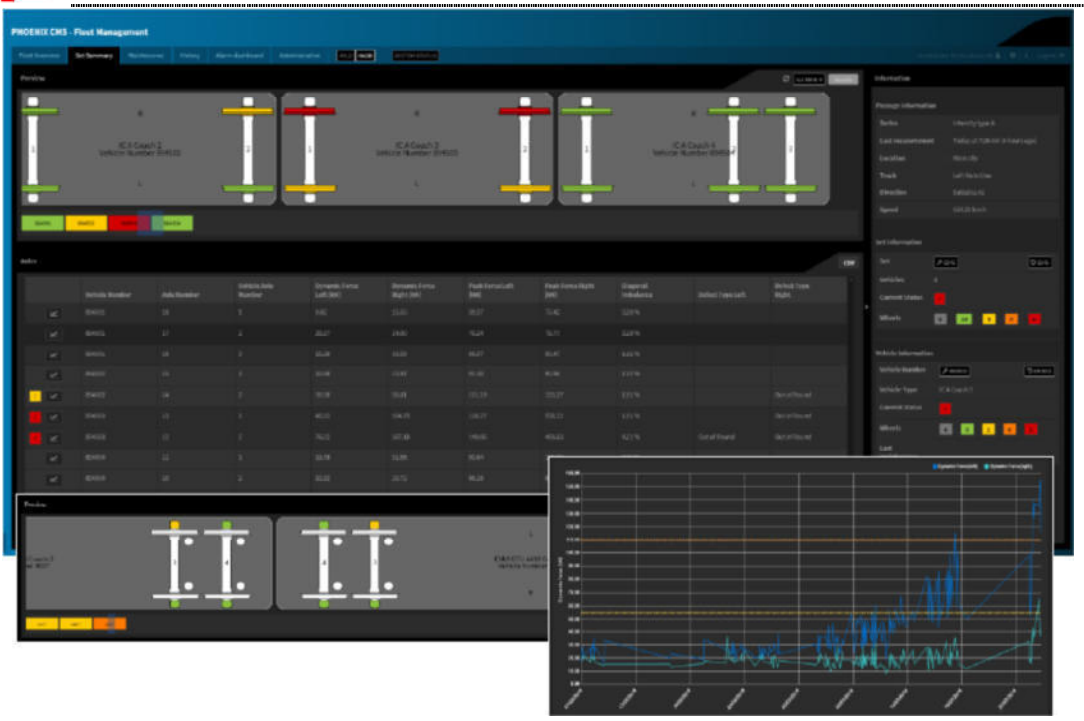
Када се спроведе одржавање осовинских склопова могуће је поништити забележене недостатке који су одржавањем уклоњени. Увидом у историју сваког возила има се преглед свих оштећења која су се јављала и када су отклоњена.

3.5 Додатне могућности

Централни софтвер за управљање радом оба мерна места има могућност чувања и обједињавања информација (Hosting). Програмски пакет може радити на Linux debian 8, 4 до 8 GB RAM, процесором са 4 до 8 језгара, 180GB простора на хард-диску са Raid преносом података и може се приступити са удаљеног рачунара.

Везе и чување података одвијају се преко сигурних веза HTTPS. Када је потребно може се користити и VPN веза. Корисници унутар мреже, а и спољни, могу приступити преко додењене URL интернет адресе.

Подаци различитих оператера чувају се одвојено и обично 36 месеци, ако се не изабере дужи период (сл. 3.3). Подаци забележени у последња 3 месеца су увек тенутно доступни корисницима. Резервно чување података је „RAID 10 cloud storage" са аутоматским пребацивањем и чува се 7 дана, ако се време чувања не промени.



Слика 3.3 Пример приказа стања осовинских склопова у композицији

Обавештавање о упозорењима електронском поштом одвија се преко унапред одређених листа прималаца направљених за одређена упозорења. Обавештавање о упозорењима могу бити слата и у виду SMS текстуалних порука путем мрежа мобилне телефоније. Посебним алгоритмима могу бити обухваћене и промене измерених вредности на возилима која се прате у неком временском периоду и које показују каква упозорења се могу јавити као последица. Приступом преко интернета могу се правити симулације мерења и промене стања мерног система. Ово је веома погодно за обуку корисника и увођење опреме у рад.

- Пошто се пре Пројекта уградње мерних станица за детекцију неисправности возова у току кретања на прузи Београд–Суботица–државна граница (Келебија), деоница Нови Сад-Суботица–државна граница (Келебија) ради Пројекат уградње мерне станице за детекцију неисправности возова у току кретања Инђија (Бешка) испред уласка у тунел на прузи Београд–Суботица–државна граница (Келебија), деоница Стара Пазова (излаз)-Нови Сад (улаз), то значи да се централни софтвер за управљање радом оба мерна места не мора посебно набављати уколико се претходно набави за прву мерну станицу и уколико је произвођач опреме све три мерне станице исти (један софтвер може опслуживати рад све три мерне станице).
- Преложени уређаји за детекцију неисправности возова у току кретања дати су на основу пројеката: Генерални пројекат система мерних станица техничко-колских послова за динамичку контролу техничког стања возних средстава у саобраћају на мрежи ЈП "Железнице Србије", март 2008 и Главни пројекат мерне станице за динамичку контролу техничког стања возних средстава у Батајници, 2010. Наведени уређаји имају широку примену на пругама европских железничких управа (готово сви уређаји су били и уграђени и поуздано радили у мерној станици Батајница), а економски представљају тренутно најприхватљивије решење. Наравно, постоји више произвођача ових уређаја који задовољавају наведене техничке спецификације, а за кога ће се инвеститор определити зависи од конкретне ситуације на тржишту када се буде реализовао Пројекат.

6.4-1.6 ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

No.	Опис	јед.	количина	јединична цена	цена динара
			А	Б	АхБ
1	**Мерна станица Нови Сад**				
1.1	Уређаји за мерење загрејаности осовинских лежајева (комплет за два колосека)	ком.	1	13.200.000,00	13.200.000,00
1.2	Уређаји за мерење осовинског оптерећења и откривање равних места на точковима (комплет за два колосека)	ком.	1	15.000.000,00	15.000.000,00
1.3	Орман за смештање управљачке јединица и јединица за обраду и анализу података са грејањем и климатизацијом	ком.	1	2.400.000,00	2.400.000,00
1.4	Напајање, монофазни транформатор за спољну монтажу на стуб контакте мреже 230V/50Hz 5 kW	ком.	1	1.980.000,00	1.980.000,00
1.5	Локална кабловска мрежа			1.476.000,00	1.476.000,00
1.6	Земљани радови			120.000,00	120.000,00
1.7	Бетонски и армирано бетонски радови			84.000,00	84.000,00
1.8	Армирачки радови			24.000,00	24.000,00
1.9	Зидарски радови			12.000,00	12.000,00
1.10	Изолатерски радови			36.000,00	36.000,00
1.11	Разни радови			96.000,00	96.000,00
	Укупно мерна станица Нови Сад				34.428.000,00
2	**Мерна станица Суботица**				
2.1	Уређаји за мерење загрејаности осовинских лежајева (комплет за два колосека)	ком.	1	13.200.000,00	13.200.000,00
2.2	Уређаји за мерење осовинског оптерећења и откривање равних места на точковима (комплет за два колосека)	ком.	1	15.000.000,00	15.000.000,00
2.3	Орман за смештање управљачке јединица и јединица за обраду и анализу података са грејањем и климатизацијом	ком.	1	2.400.000,00	2.400.000,00

2.4	Напајање, монофазни транформатор за спољну монтажу на стуб контакте мреже 230V/50Hz 5 kW	ком.	1	1.980.000,00	1.980.000,00
2.5	Локална кабловска мрежа			1.476.000,00	1.476.000,00
2.6	Портални „П" носач за опрему за детекцију товарног профила воза			12.000.000,00	12.000.000,00
2.7	Уређаји за детекцију товарног профила воза, комплет (сензори, камере, блицеви) за двоколосечну пругу			21.600.000,00	21.600.000,00
2.8	Земљани радови			240.000,00	240.000,00
2.9	Бетонски и армирано бетонски радови			216.000,00	216.000,00
2.10	Армирачки радови			72.000,00	72.000,00
2.11	Зидарски радови			12.000,00	12.000,00
2.12	Изолатерски радови			84.000,00	84.000,00
2.13	Разни радови			228.000,00	228.000,00
	Укупномерна станица Суботица				68.508.000,00
3	**Управљање и праћење**				
3.1	Програмски пакет за управљање радом оба мерна места	ком.	1	18.000.000,00	18.000.000,00
3.2	Рачунар	ком.	1	60.000,00	60.000,00
	Укупно управљање и праћење				18.060.000,00

Укупно 1+2+3 **120.996.000,00**

Одговорни пројектант за
машинску технологију:

Симо Мирковић, дип.маш.инж.

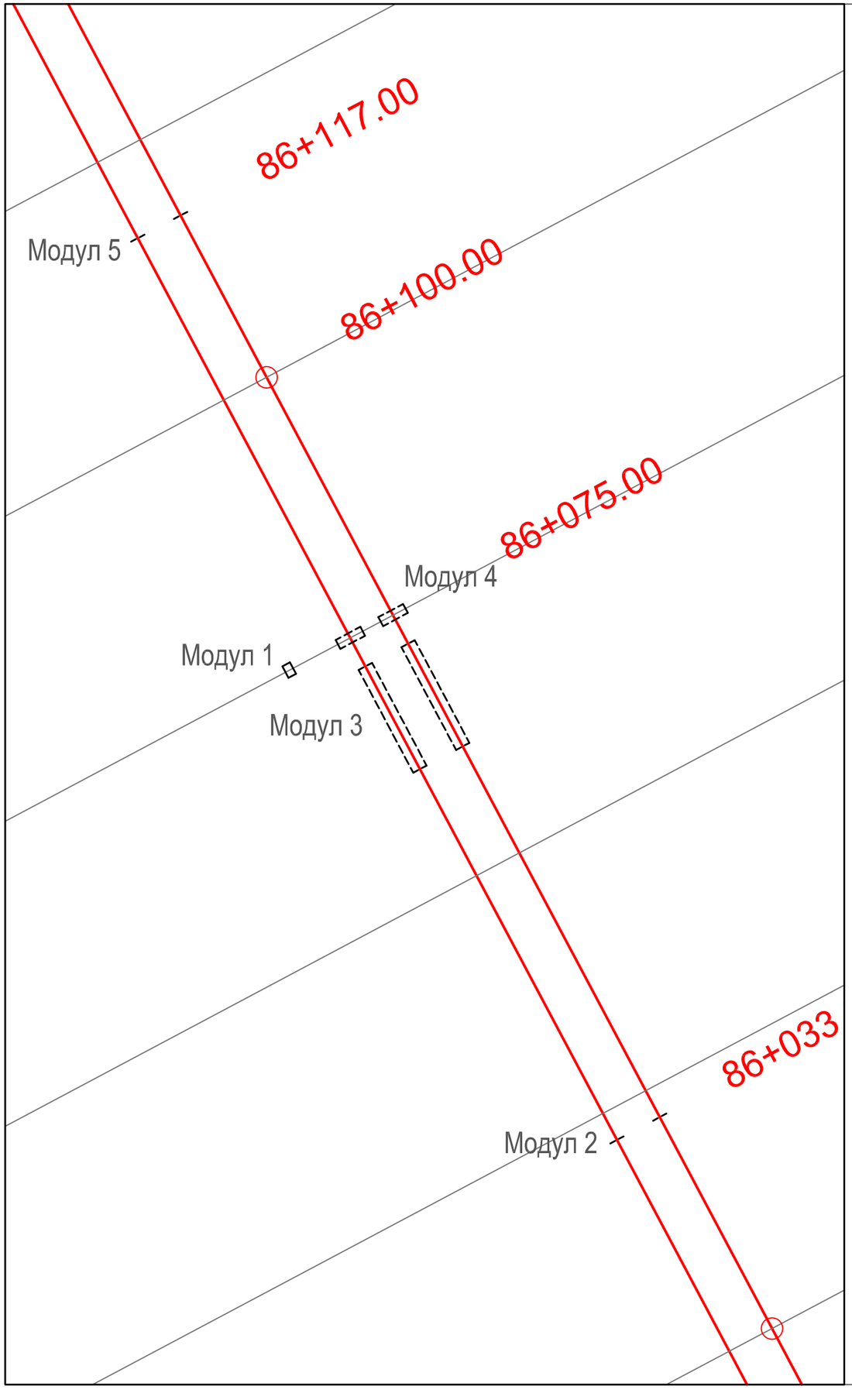
1.7 ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

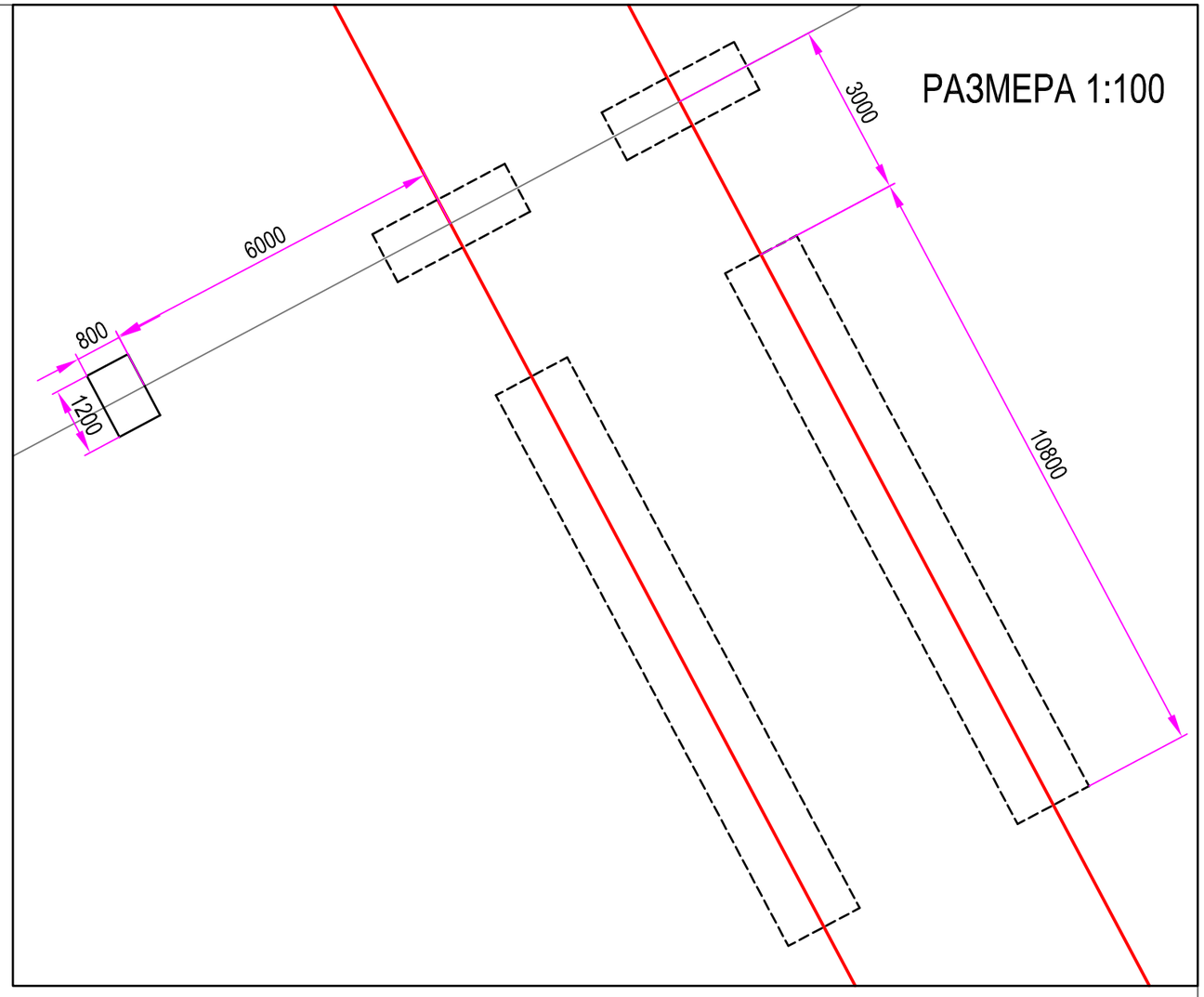
САДРЖАЈ ГРАФИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

Број цртежа	Назив цртежа	Размера
2020 - 250 - МАШ - К6.4 - 01	Прегледна ситуација мерне станице Нови Сад (Руменка)	1:500
2020 - 250 - МАШ - К6.4 - 02	Распоред опреме - мерна станице Нови Сад (Руменка)	1:100
2020 - 250 - МАШ - К6.4 - 03	Прегледна ситуација мерне станице Суботица (Наумовићево)	1:500
2020 - 250 - МАШ - К6.4 - 04	Распоред опреме - мерна станице Суботица (Наумовићево)	1:100

Одговорни пројектант за
машинску технологију:

Симо Мирковић, дип.маш.инж.





САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: МАШИНСТВО

Одговорни пројектант за машинске инсталације:
лиценца број: **333 М422 13**
Симо Мирковић, дипл.маш.инж.

Сарадници:

Унутрашња контрола:
Др А. Радосављевић, дипл.маш.инж.

Главни пројектант:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Ненад Ђорђевић, дипл.маш.инж.

Инвеститор пројекта:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Наручилац пројекта:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd.,(CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

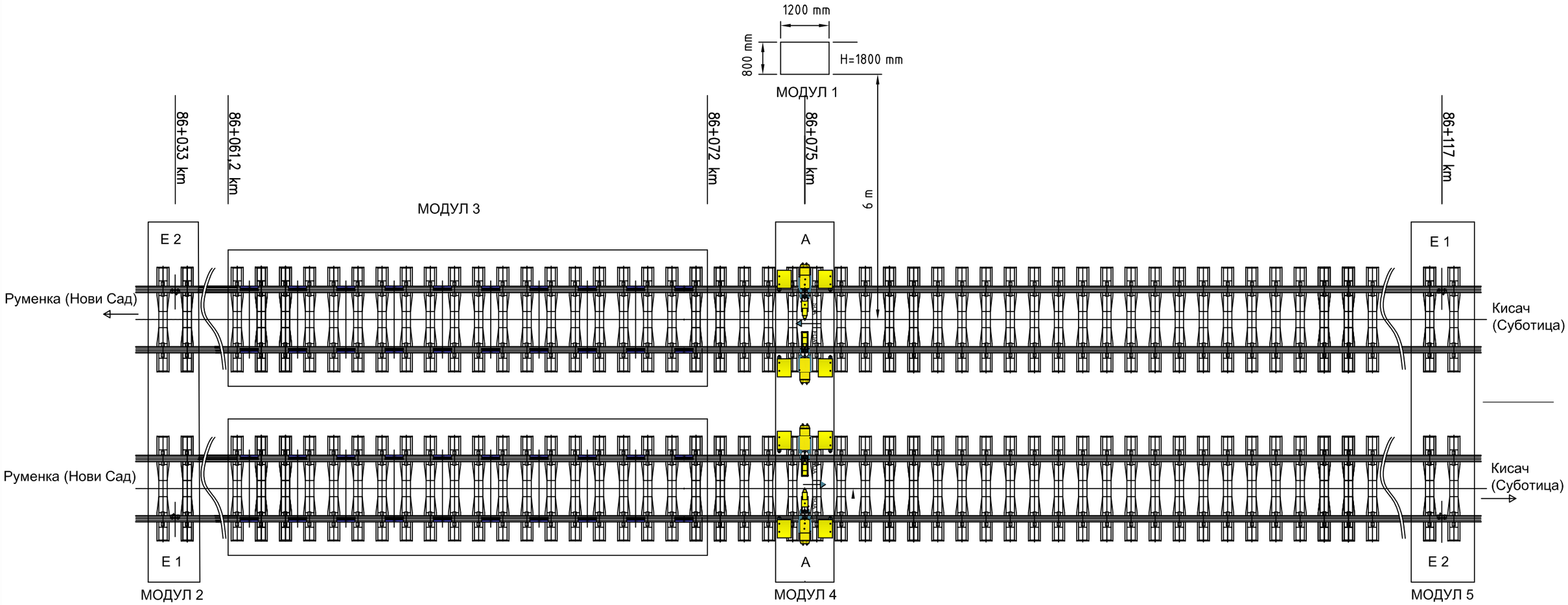
Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

Део пројекта:
6/4 - ПРОЈЕКАТ УГРАДЊЕ МЕРНИХ СТАНИЦА ЗА ДЕТЕКЦИЈУ НЕИСПРАВНОСТИ ВОЗОВА У ТОКУ КРЕТАЊА

Цртеж:
СИТУАЦИЈА МЕРНА СТАНИЦА НОВИ САД
km 86+075

Размера: 1:500

Врста тех. док.:	датум:	Цртеж бр.
ПГД	**04.2021.**	2020-250-МАШ-К6.4-01



ЛЕГЕНДА:

МОДУЛ 1 - ОРМАН СА УНУТРАШЊОМ ОПРЕМОМ МЕРНЕ СТАНИЦЕ
МОДУЛ 2 - СЕНЗОР БРОЈАЧА ТОЧКОВА, ОСОВИНСКИХ СКЛОПОВА
МОДУЛ 3 - ДИНАМИЧКА ВАГА
МОДУЛ 4 - УРЕЂАЈ ЗА ОТКРИВАЊЕ ПРЕГРЕЈАНИХ ЛЕЖАЈЕВАОСОВИНСКИХ СКЛОПОВА, ТОЧКОВА И КОЧНИЦА
МОДУЛ 5 - СЕНЗОР БРОЈАЧА ТОЧКОВА, ОСОВИНСКИХ СКЛОПОВА

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: МАШИНСТВО

Одговорни пројектант за машинске инсталације:
лиценца број: **333 М422 13**
Симо Мирковић, дипл.маш.инж.

Сарадници:

Унутрашња контрола:
Др А. Радосављевић, дипл.маш.инж.

Главни пројектант:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Ненад Ђорђевић, дипл.маш.инж.

Инвеститор пројекта:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Наручилац пројекта:
Joint Venture of
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

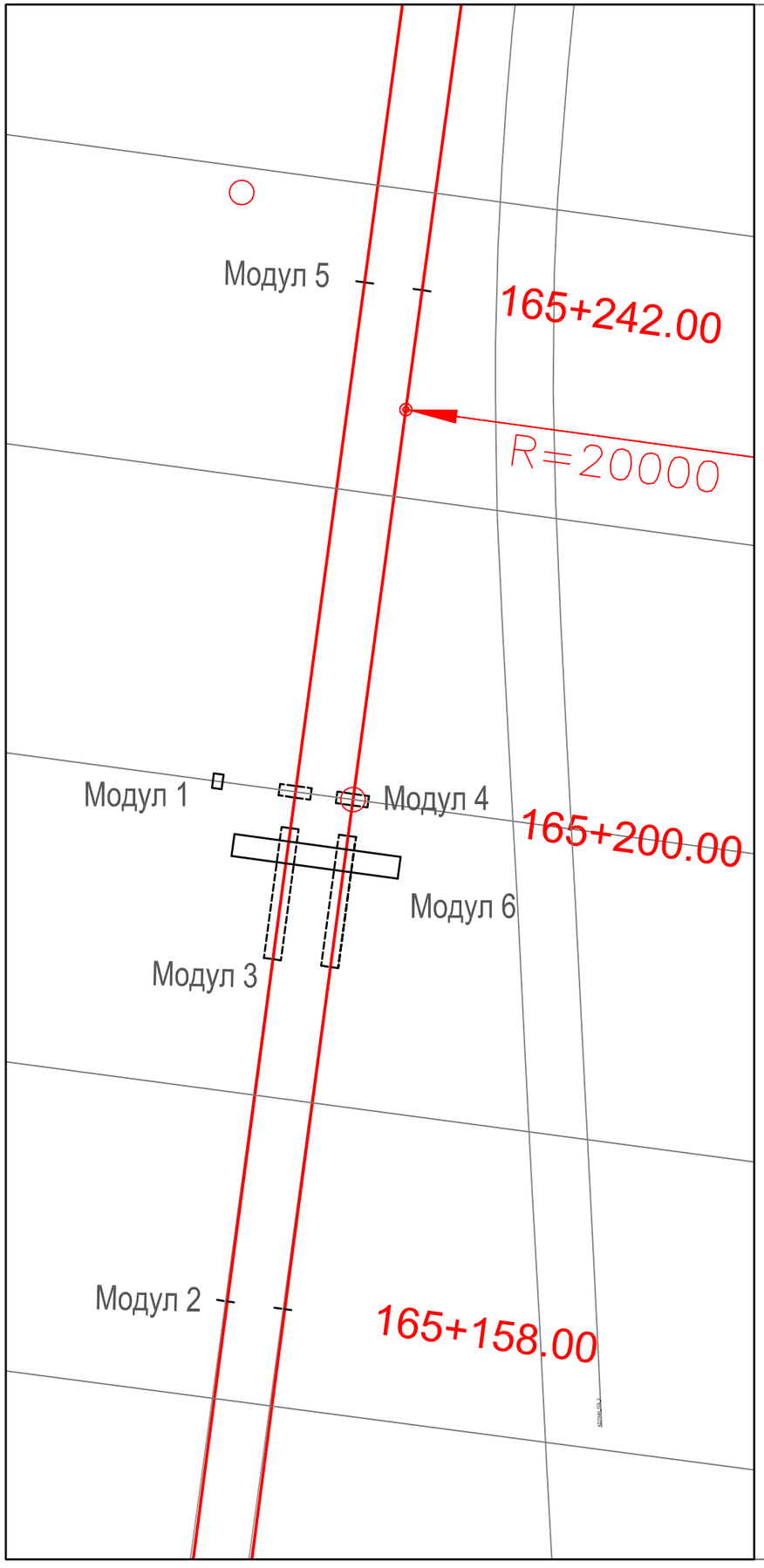
Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

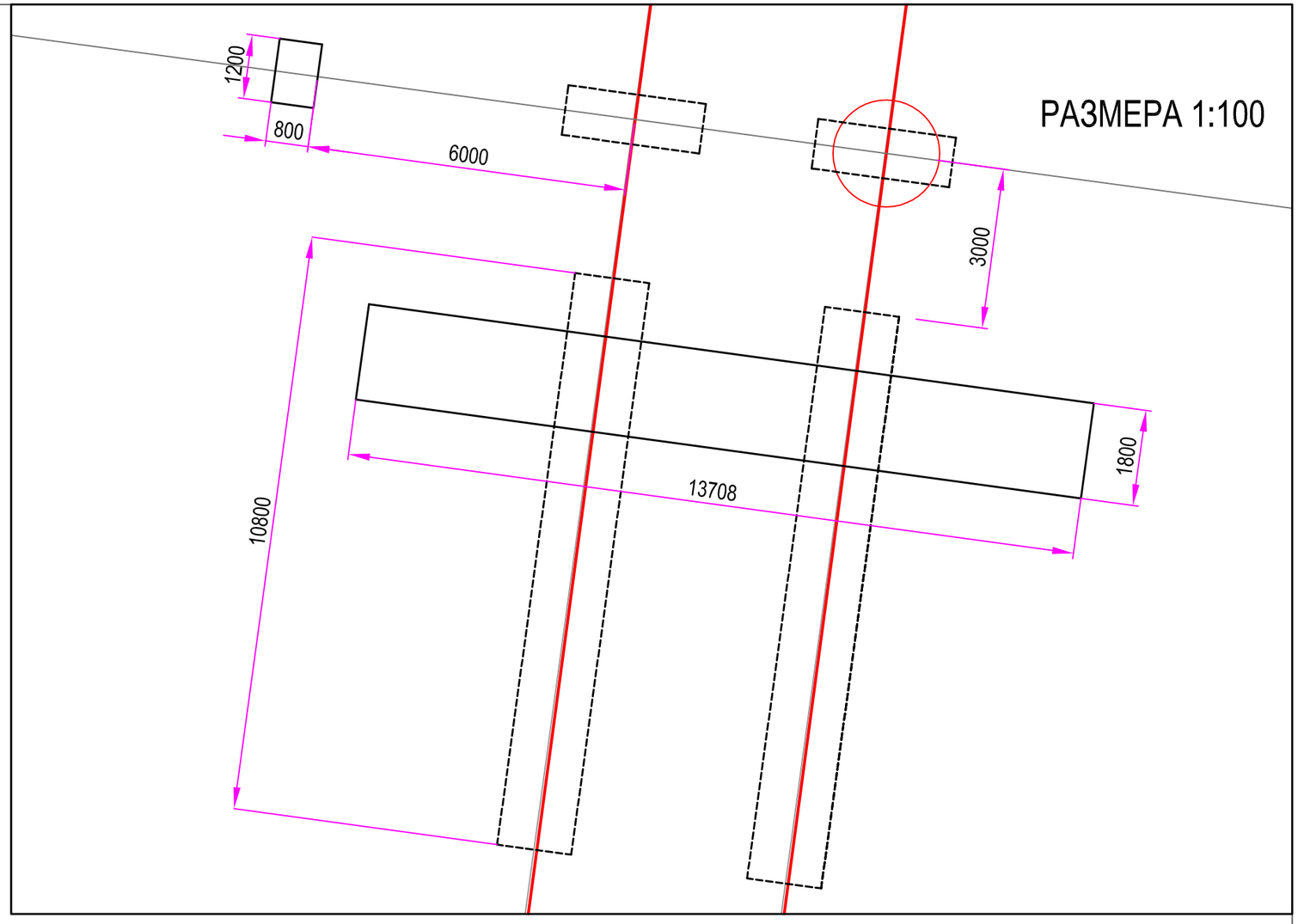
Део пројекта:
6/4 - ПРОЈЕКАТ УГРАДЊЕ МЕРНИХ СТАНИЦА ЗА ДЕТЕКЦИЈУ НЕИСПРАВНОСТИ ВОЗОВА У ТОКУ КРЕТАЊА

Цртеж: РАСПОРЕД ОПРЕМЕ МЕРНА СТАНИЦА НОВИ САД **km 86+075**

Размера: 1:100

Врста тех. док.:	датум:	Цртеж бр.
ПГД	**04.2021.**	2020-250-МАШ-К6.4-02





САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

SAOBRAĆAJNI INSTITUT CIP

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: МАШИНСТВО

Одговорни пројектант за машинске инсталације:
лиценца број: **333 M422 13**
Симо Мирковић, дипл.маш.инж.

Сарадници:

Унутрашња контрола:
Др А. Радосављевић, дипл.маш.инж.

Главни пројектант:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Ненад Ђорђевић, дипл.маш.инж.

Инвеститор пројекта:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Наручилац пројекта:
Joint Venture of
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

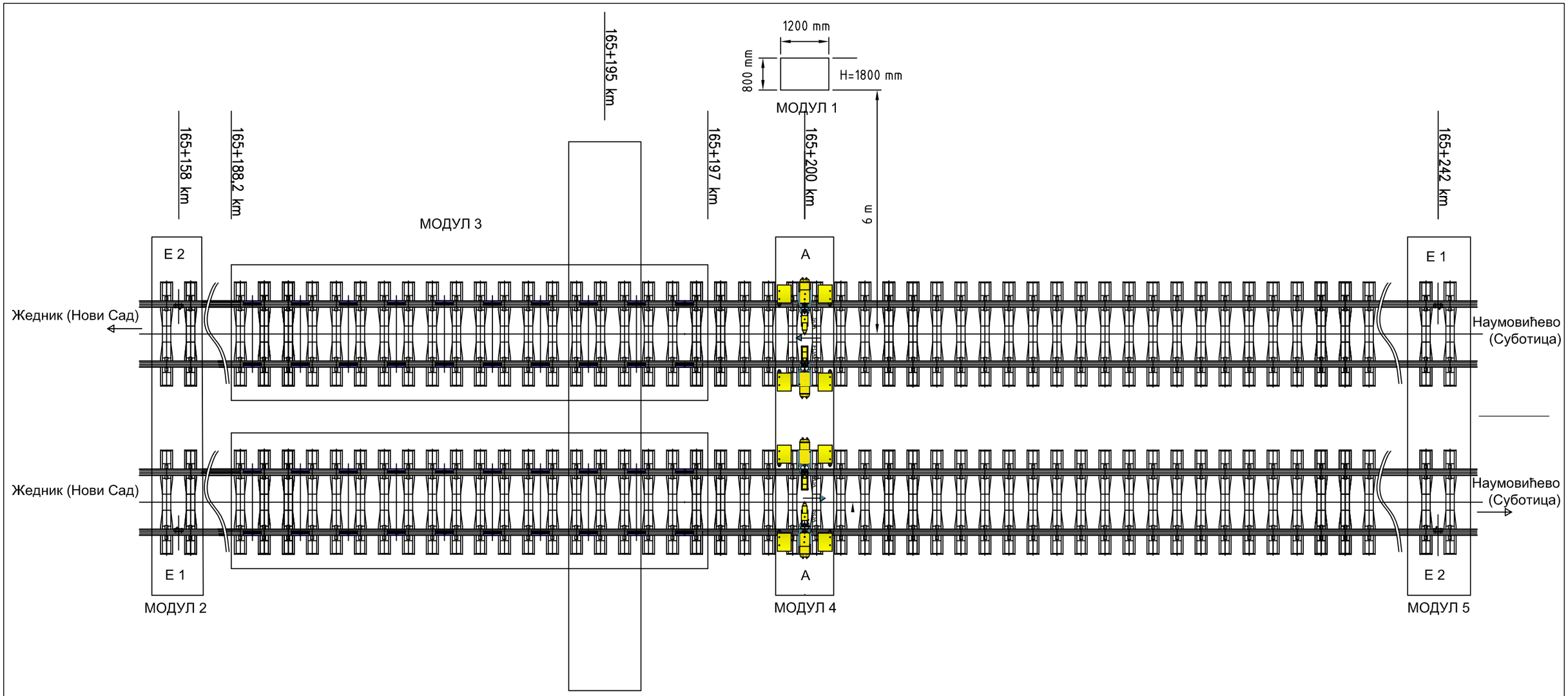
Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

Део пројекта:
6/4 - ПРОЈЕКАТ УГРАДЊЕ МЕРНИХ СТАНИЦА ЗА ДЕТЕКЦИЈУ НЕИСПРАВНОСТИ ВОЗОВА У ТОКУ КРЕТАЊА

Цртеж:
СИТУАЦИЈА МЕРНА СТАНИЦА СУБОТИЦА
km 165+200

Размера: 1:500

Врста тех. док.:	датум:	Цртеж бр.
ПГД	**04.2021.**	2020-250-МАШ-К6.4-03



ЛЕГЕНДА:

МОДУЛ 1 - ОРМАН СА УНУТРАШЊОМ ОПРЕМОМ МЕРНЕ СТАНИЦЕ
МОДУЛ 2 - СЕНЗОР БРОЈАЧА ТОЧКОВА, ОСОВИНСКИХ СКЛОПОВА
МОДУЛ 3 - ДИНАМИЧКА ВАГА
МОДУЛ 4 - УРЕЂАЈ ЗА ОТКРИВАЊЕ ПРЕГРЕЈАНИХ ЛЕЖАЈЕВАОСОВИНСКИХ СКЛОПОВА, ТОЧКОВА И КОЧНИЦА
МОДУЛ 5 - СЕНЗОР БРОЈАЧА ТОЧКОВА, ОСОВИНСКИХ СКЛОПОВА
МОДУЛ 6 - УРЕЂАЈ ЗА ПРОВЕРУ ПРОФИЛА ВОЗА

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: МАШИНСТВО

Одговорни пројектант за машинске инсталације:
лиценца број: **333 М422 13**
Симо Мирковић, дипл.маш.инж.

Сарадници:

Унутрашња контрола:
Др А. Радосављевић, дипл.маш.инж.

Главни пројектант:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Ненад Ђорђевић, дипл.маш.инж.

Инвеститор пројекта:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Наручилац пројекта: Joint Venture of
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

Део пројекта:
6/4 - ПРОЈЕКАТ УГРАДЊЕ МЕРНИХ СТАНИЦА ЗА ДЕТЕКЦИЈУ НЕИСПРАВНОСТИ ВОЗОВА У ТОКУ КРЕТАЊА

Цртеж: РАСПОРЕД ОПРЕМЕ МЕРНА СТАНИЦА СУБОТИЦА **km 165+200**

Размера: 1:100

Врста тех. док.: **ПГД**
датум: **04.2021.**
Цртеж бр. 2020-250-МАШ-К6.4-04